VISIT…

С. ДУГАРЕВ

ВОЕННО-ИНЖЕНЕРНАЯ ТЕХНИКА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАРКОМАТА ОБОРОНЫ СОЮЗА ССР
Москва — 1938

С. Дугарев. *Военно-инженерная техника*

В книге описываются машины, инструменты и инженерное имущество, состоящие на вооружении РККА. Книга поможет читателю познакомиться с механизацией и электрификацией военно-инженерных работ, производимых войсками.

Предназначается книга для красноармейцев инженерных частей, допризывников и членов Осоавиахима.

ОПЕЧАТКА

На рис. 24 (стр. 26) ошибочно изображена вместо моторной электрическая поперечная пила.

Для чего войскам нужна военно-инженерная техника

В каких бы условиях боевой обстановки войска ни находились, они всегда будут выполнять различные инженерные работы.

Оборудуя местность для боя или создавая наиболее благоприятные условия для работы тыла, войска строят окопы, убежища, дороги, мосты, колодцы и другие инженерные сооружения.

Все эти инженерные сооружения, так же как и работы по их возведению, укрывают (маскируют) от наземного и воздушного наблюдения, иначе артиллерия и авиация противника помешают этим работам и разрушат законченные сооружения.

С такой же тщательностью необходимо маскировать войска как в движении, так и при расположении на месте.

Чтобы затруднить продвижение противника, войска устраивают различные заграждения: взрывают мосты, портят дороги, возводят проволочные заграждения, отрывают противотанковые рвы и создают другие препятствия.

Возведение инженерных сооружений и заграждений, понятно, невозможно без соответствующего инструмента. Так, для того, чтобы отрыть окопы или ходы сообщения, необходимы лопаты, кирки-мотыги. Чтобы построить убежище, надо спилить деревья, обработать их, отрыть котлован и собрать из бревен само убежище. Для выполнения этих работ необходимы пилы, топоры и лопаты. При постройке моста потребуется, кроме того, инструмент для заготовки материала и сборки самого моста.

Лопаты, топоры, пилы постоянно имеются в войсках и переносятся бойцами в чехлах. Инструмент этот называется шанцевым.

В условиях боевой обстановки инженерные работы должны производиться в короткие сроки и с малым количеством рабочей силы. На войне нередко бывают случаи, когда от быстроты возведения тех или иных оборони-

тельных сооружений зависит успех боя. Поэтому войска не могут обойтись одним шанцевым инструментом и широко применяют машины.

Наша промышленность снабдила Красную Армию различными механизмами и машинами, которые позволяют быстро и с наименьшей затратой мускульной силы выполнять самые сложные работы.

Чтобы работать на этих машинах, требуются квалифицированные бойцы и командиры. Поэтому все эти машины в основном сосредоточены в инженерных войсках — в их технических подразделениях.

Инженерных машин и различного инженерного имущества для обеспечения боевых действий войск очень много. Из них особое место прежде всего занимают средства электрификации инженерных работ.

Электротехнические средства

Нет в нашей стране такой отрасли промышленности и сельского хозяйства, в которой бы в той или иной мере не применялась электрическая энергия. На наших глазах одна за другой вступают в строй электрические станции, снабжая электрической энергией промышленные районы, города, совхозы и колхозы. На фабриках и заводах на электрической энергии работает большинство машин и механизмов. На стройках начинают широко применять различные электрические инструменты. Население нашей страны повседневно применяет различные электрические приборы для хозяйственно-бытовых нужд.

Электрификация социалистического хозяйства приняла небывалые размеры.

При таком широком использовании электрической энергии для нужд мирного строительства естественно, что она должна найти применение и для обороны нашей страны.

Еще во время мировой империалистической войны 1914—1918 гг. армии воюющих государств применяли электрическую энергию и различное электротехническое имущество для обеспечения боевых действий войск.

Например, некоторые армии использовали электричество для освещения и отопления землянок и убежищ и, кроме того, для электризации проволочных препятствий, по которым пропускали сильный электрический ток, который убивал человека, как только он прикасался к проволоке.

Армии всех воюющих стран того времени широко применяли прожекторы для освещения позиций противника.

Электрическая энергия для этих целей бралась или от городских постоянных станций или от передвижных железнодорожных и автомобильных станций.

Большое внимание в настоящее время уделяют использованию электрической энергии капиталистические армии. В капиталистических странах работают даже над созданием электрической пушки. Все это указывает на то, что в будущей войне использование электрической энергии и электротехнических средств для обеспечения боевых действий войск неизмеримо возрастет.

Развитие нашей тяжелой промышленности и электрификация страны позволили снабдить Красную Армию новейшими электротехническими средствами.

Красная Армия имеет сейчас различные подвижные электрические станции, электрический инструмент, прожекторы и другие электротехнические средства, которые позволят ей широко использовать электрическую энергию как для боевых целей, так и для обеспечения хозяйственно-бытовых нужд войск.

Электрической энергией можно уничтожать живую силу противника, освещать штабы и окопы, приводить в действие различный электрический инструмент и машины, готовить пищу, заставить действовать всевозможные хозяйственно-бытовые приборы и т. п. Понятно, что широкое применение электрического инструмента и машин будет возможно только при снабжении войск необходимой электроэнергией.

Откуда же в условиях боевой обстановки войска будут получать электрическую энергию?

В районах боевых действий войска прежде всего смогут использовать **стационарные (постоянные) электрические станции** или включаться в **линии передач.** В этих случаях войска должны будут только иметь электрические провода, чтобы подвести электрическую энергию в нужные пункты, и соответствующий инструмент.

Следует, однако, помнить, что станции, вырабатывающие электрическую энергию, различны по своей мощности. Некоторые из них вырабатывают и дают потребителю сильный электрический ток — ток высокого напряжения, другие дают электрический ток низкого напряжения. Электрический ток высокого напряжения не может быть

использован для освещения, если его силу искусственно не понизить до требуемого в данном случае напряжения, и, наоборот, слабый электрический ток не сможет накаливать электрические лампочки или приводить в действие электрический инструмент, если он не будет искусственно повышен до необходимого напряжения.

Чтобы можно было использовать электрическую энергию любого напряжения, войска имеют **подвижные трансформаторные подстанции.** Пропуская через себя взятый с провода электрический ток, они понижают или повышают его силу до желаемого напряжения. Трансформаторные подстанции бывают различные. На рисунке 1 показан общий вид трансформаторной подстанции в момент подключения ее к линии. Для полного развертывания и включения этой подстанции в линию необходимо около одного часа.

В условиях боевой обстановки не всегда можно использовать электрическую энергию стационарных электрических станций. Иногда линии передач будут находиться слишком далеко от места применения электрической энергии войсками. Кроме того, стационарные электрические станции могут быть разрушены артиллерийским огнем и авиационными бомбами противника.

Чтобы обеспечить себя в боевой обстановке электрической энергией и не зависеть от случайностей, войска имеют **подвижные электрические станции** различной мощности.

Подвижные электрические станции передвигаются на автомобилях, тракторах или в железнодорожных вагонах. При станциях находится электрическая арматура (провода, лампы) и различный электрический инструмент для работ. Обслуживаются станции специально подготовленными бойцами — электриками инженерных войск или инженерных подразделений войсковых частей. Постоянные и передвижные электрические станции позволяют войскам применять необходимые электротехнические средства в различных случаях боевой обстановки.

Ночью, действуя в разведке или обороняясь, войска нуждаются в средствах освещения местности, чтобы вести наблюдение за противником и не позволить ему, прикрываясь темнотой, сосредоточиться на отдельных участках местности и неожиданно напасть на наши части. Таким средством освещения являются прожекторы.

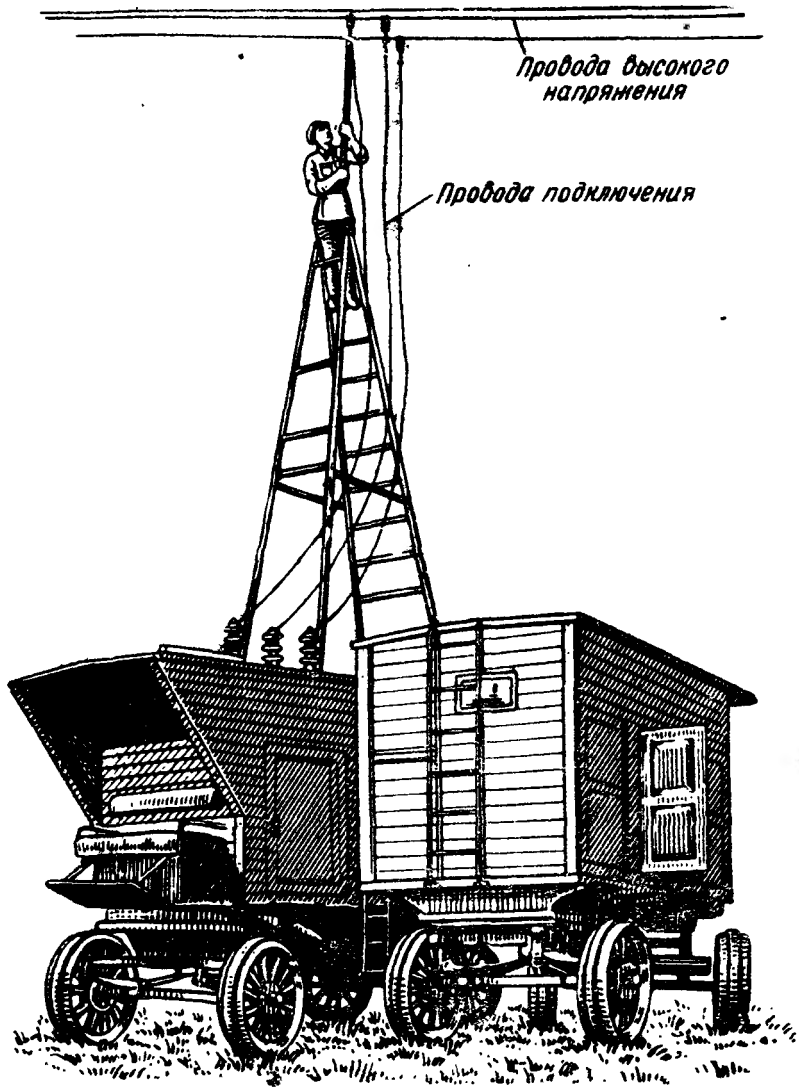

Рис. 1. Подключение трансформаторной подстанции к линии

Прожектор — это электрическая лампа, установленная перед большим вогнутым зеркалом. Чем больше зеркало и сила света лампы, тем выше мощность прожектора.

Для освещения местности и целей в районе позиций войска используют **переносные прожекторные станции** (рис. 2). Такой прожектор освещает впередилежащую местность на расстояние до 0,5 километра. Передвигают переносный прожектор на двух велосипедных колесах, а зимой — на лыжной установке или переносят на руках (рис. 2а). Обслуживается он тремя бойцами. Питание электрической энергией производится из батареи, установленной на тележке. Батарея может питать прожектор беспре-

Рис. 2. Переносная прожекторная станция (на тележке)

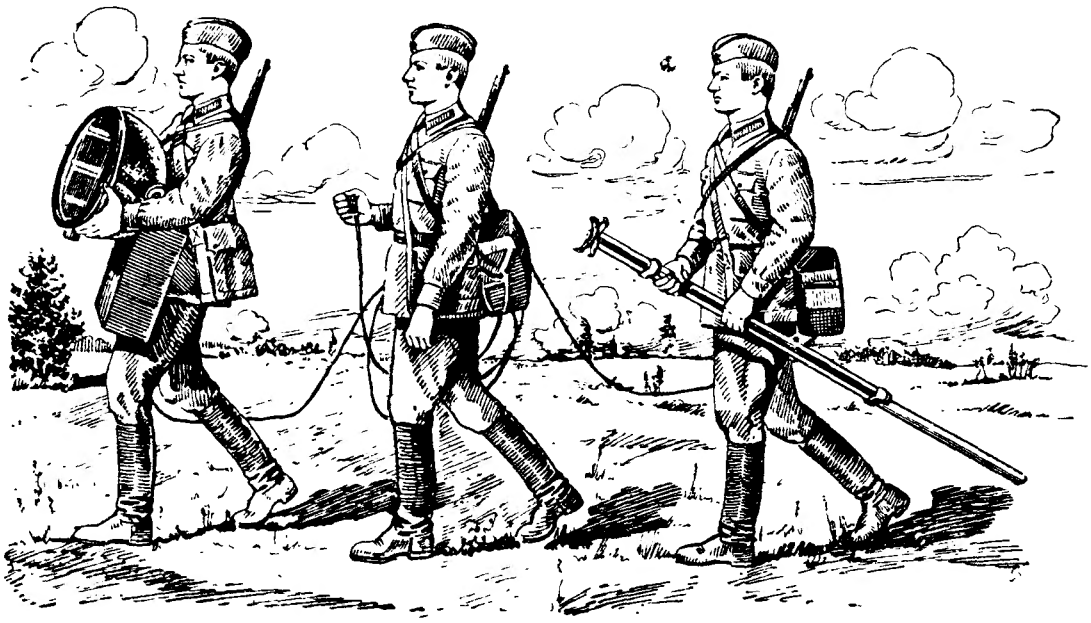

Рис. 2а. Переносная прожекторная станция (переносимая бойцами)

рывно в течение 3—4 часов, после чего она заменяется другой, заряженной, батареей.

Для освещения ночью самолетов переносные прожекторы применять нецелесообразно, так как они действуют только на высоту до 800 метров. В этих случаях применяются мощные, так называемые **зенитные прожекторы** (рис. 3). Такой прожектор и машина, питающая его элек-

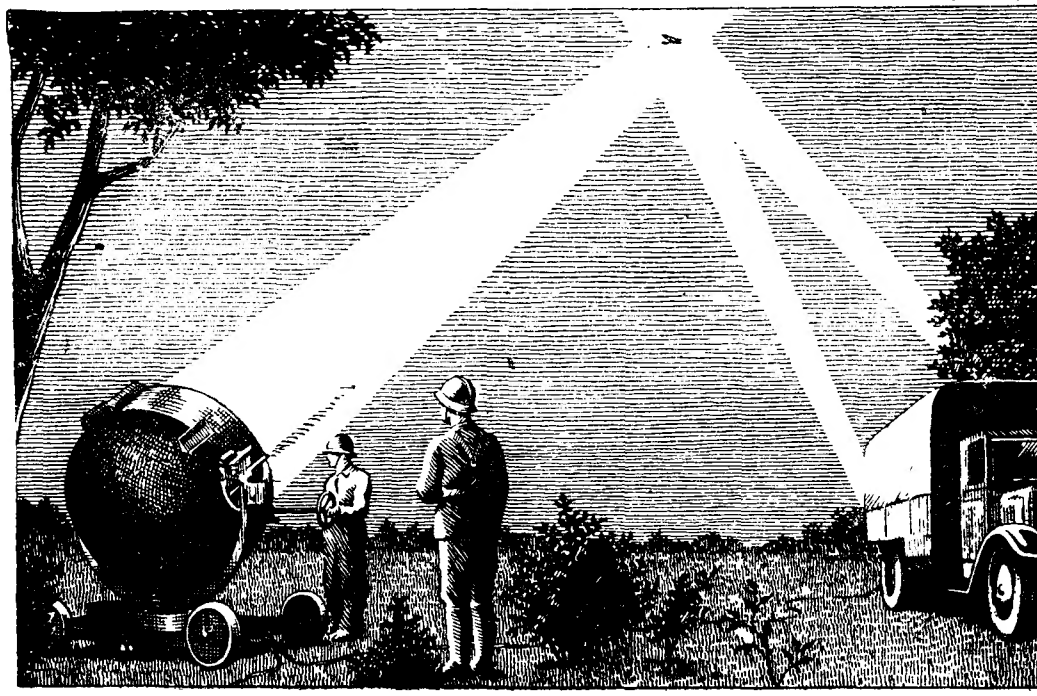

Рис. 3. Зенитный прожектор

трической энергией, перевозятся на автомобиле. Зенитный прожектор хорошо освещает воздушную цель на расстояние до 5—8 километров, облегчая тем самым действия зенитной артиллерии и своей истребительной авиации.

Зенитные прожекторы действуют не в одиночку, а потрое (взводами), располагаясь треугольником на расстоянии 3—4 километров друг от друга.

Кроме переносных и зенитных прожекторов, войска имеют **прожекторы заливающего света,** которые применяются специально для освещения мест инженерных работ (места постройки моста, дороги и т. п.).

Действиями войск на фронте постоянно руководят штабы, которые работают круглые сутки. В тылу войск также круглые сутки работают по обеспечению войск различные тыловые учреждения — полевые госпитали,

хлебопекарни, склады. Штабы и тыловые учреждения не всегда смогут пользоваться для освещения энергией местных электрических станций. В этих случаях на помощь им приходят **осветительные автомобильные электрические станции,** или, как их сокращенно называют, **станции АЭС-1.** Такая станция в состоянии одновременно питать 50 электрических лампочек мощностью от 25 до 100 свечей.

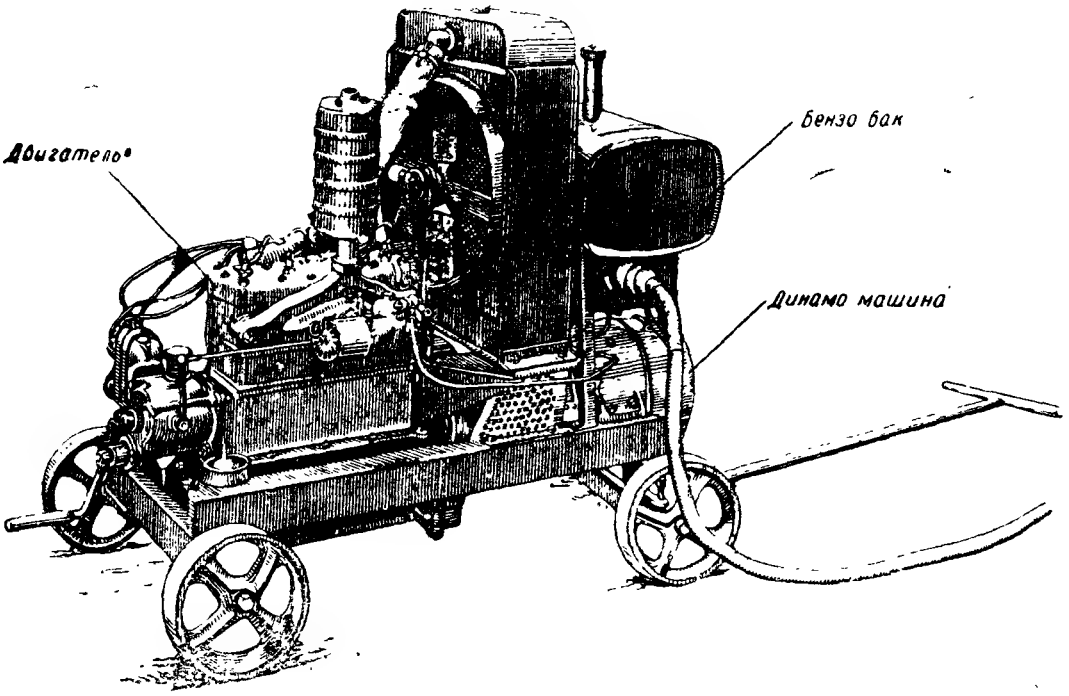

Рис. 4. Агрегат АЭС-1

Электроосветительный агрегат станции АЭС-1 (рис. 4) состоит из бензинового двигателя внутреннего сгорания мощностью в 6 лошадиных сил и динамомашины (источник электроэнергии) постоянного тока в 120 вольт и мощностью в 3 киловатта.

Все имущество станции — агрегат, распределительное устройство, шесты, электрическая сеть и лампочки — съемное и для передвижения укладывается на 1,5-тонный автомобиль (рис. 5). Для развертывания станции командой в 7 человек необходимо 1,5—2 часа.

Станция АЭС-1 может быть использована также и для зарядки различных аккумуляторов.

Для освещения командных пунктов, которые располагаются непосредственно на позициях, применять станцию АЭС-1 нецелесообразно, так как для освещения таких пунктов достаточно 5—10 световых точек. Правда, не исключена возможность, что станция АЭС-1 будет освещать

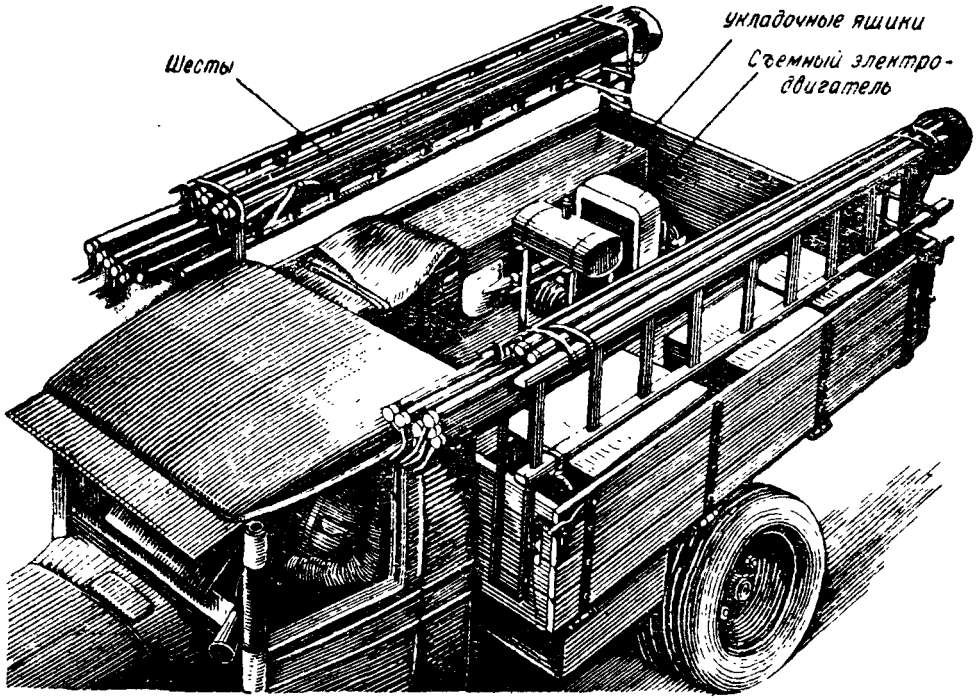

Рис. 5. Укладка имущества станции АЭС-1 на 1,5-*т* автомобиль

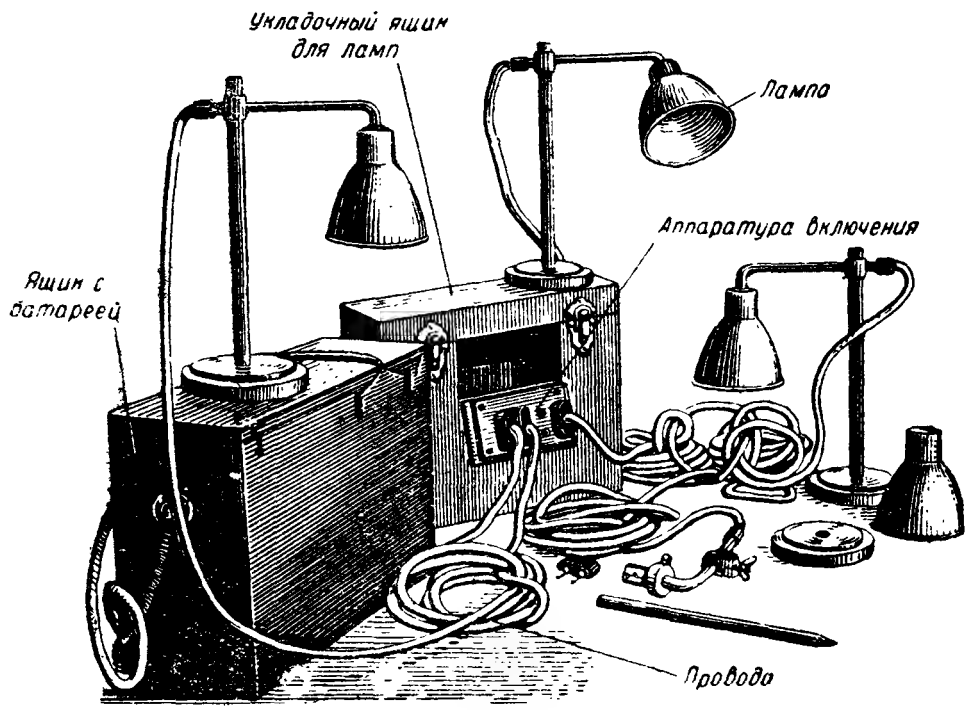

Рис. 6. Развернутая установка для освещения командного пункта

и командные пункты. Однако, обычно войска используют для этого **комплект приборов электрического освещения** (рис. 6). Такой комплект состоит из 4 разборных настольных ламп со шнурами и одной аккумуляторной батареи, служащей источником электрического тока. Настольные лампы разбираются на части и могут или устанавливаться или подвешиваться. Батарея состоит из 5 щелочных аккумуляторов напряжением по 6 вольт каждый, уложенных в специальный ящик. Зарядка батареи производится на

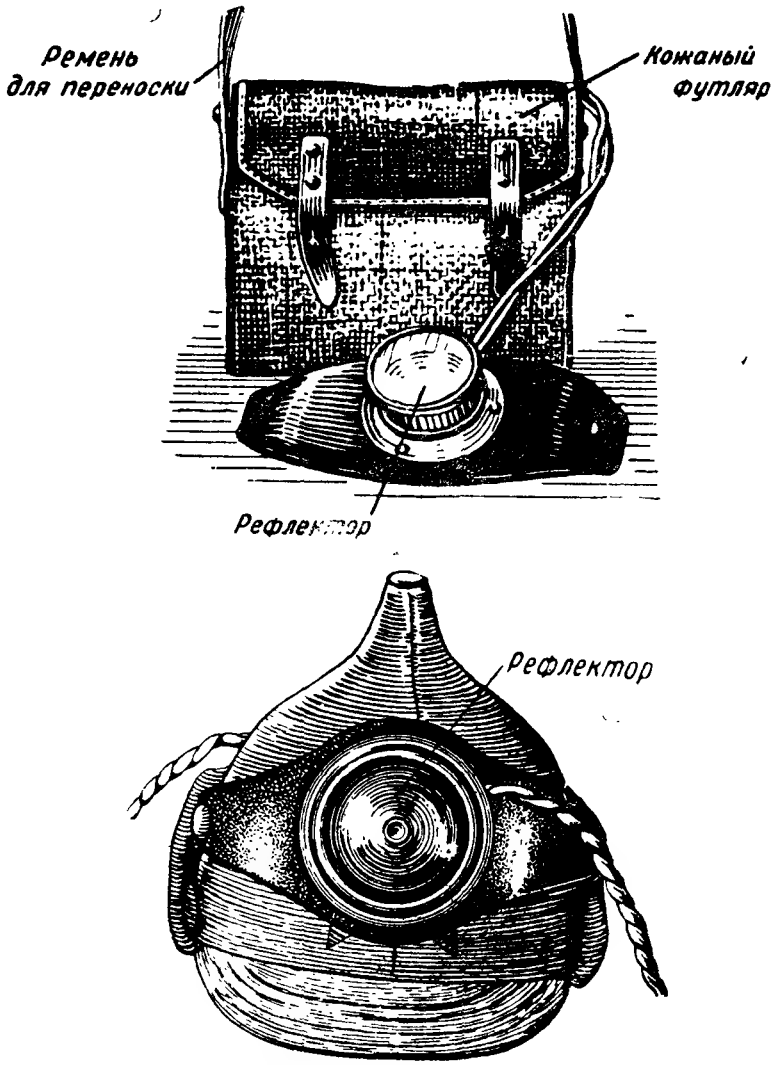

Рис. 7. Аккумуляторный фонарь типа ТА-1

зарядной станции. В комплекте приборов электрического освещения имеется 12 лампочек мощностью в 3, 10 и 15 свечей. Продолжительность работы батареи зависит от количества и мощности горящих ламп: при 4 лампах мощностью в 3 свечи каждая батарея работает 12 часов.

Весь комплект приборов электрического освещения укладывается в 2 ящика и переносится 2 бойцами. Развертывание комплекта для освещения требует около 5 минут.

Для временного усиления освещения на командных пунктах могут быть использованы **аккумуляторные переносные фонари,** которые постоянно находятся в индивидуальном пользовании у лиц командного состава.

Переносные аккумуляторные фонари бывают двух типов: типа ТА-1 и типа ДА-1.

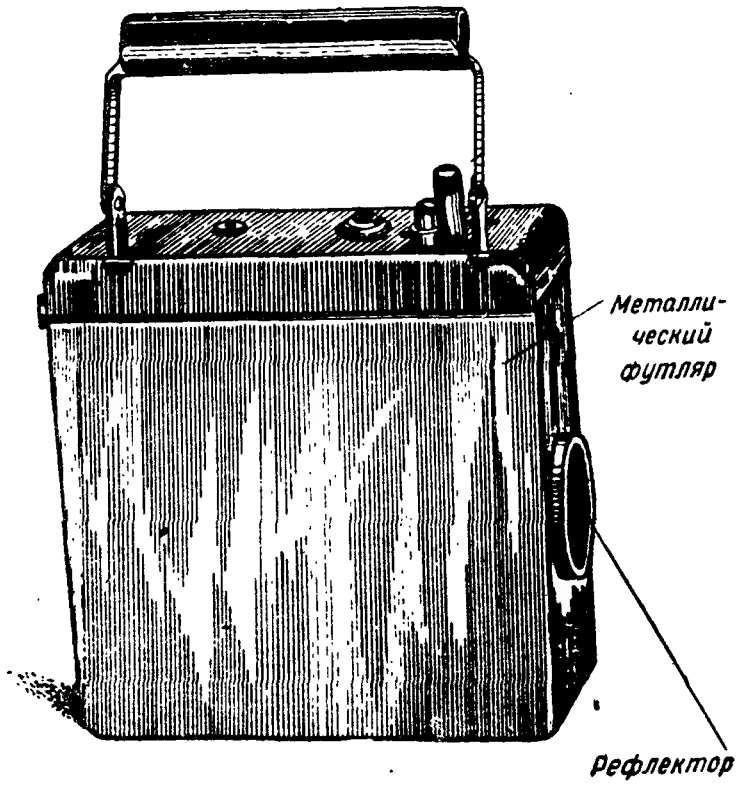

Рис. 8. Аккумуляторный фонарь типа ДА-1

Фонарь типа ТА-1 (рис. 7) переносится на плечевом ремне. Рефлектор фонаря, в зависимости от условий работы, можно отстегивать от футляра и прикреплять к снаряжению или головному убору. Обычно такими фонарями пользуются бойцы-специалисты при различных специальных работах, выполняемых ночью.

Фонарь типа ДА-1 (рис. 8) переносится в руках и поэтому он менее удобен.

Источником электрической энергии переносных фонарей служат две аккумуляторных батареи (щелочные), помещающиеся в футляре фонаря. После непрерывной

двухчасовой работы батарея разряжается, и фонарь отправляется на зарядную станцию.

Кроме освещения, электрическая энергия используется для приведения в действие электрических машин по обделке дерева и металла.

Такая машина представляет собою **подвижную силовую электрическую станцию,** состоящую из электрической машины, вырабатывающей электрическую энергию, и набора различных электрических инструментов и осветительных приборов. Подвижные силовые электрические станции очень разнообразны.

Автомобильная силовая электрическая станция, сокращенно называемая АЭС-3 (рис. 9 и 10), состоит из двух оборудованных автомобилей ЗИС-5, в кузовах которых размещено имущество станции. На одном из автомобилей (рис. 9) под кузовом установлена электрическая машина (генератор трехфазного переменного тока напряжением 230/133 вольт, мощностью 15 киловатт) и щит распределительного устройства. На этом щите имеются приборы, показывающие, как работает электрическая машина, и рубильники, при помощи которых включают и выключают ток из электрической сети.

Электрическая машина, вырабатывающая электроэнергию, приводится в движение от мотора автомобиля.

На этот же автомобиль укладывается в бухтах электрический кабель, предназначенный для устройства электрической сети, и другие принадлежности.

На второй автомобиль (рис. 10) укладываются в ящиках электроинструмент и осветительные приборы — прожекторы и лампы.

В комплект электроинструмента и осветительных приборов станции АЭС-3 входят: 4 поперечных цепных пилы, круглая пила, 2 ленточных пилы, 3 электросверлилки, торцовый ключ-отвертка, 2 долбежника, рубанок, прибор для точки пильных цепей, аппарат для пайки полотен, 2 прожектора ПЗ-45, 4 прожектора ПЗ-35, 3 фонаря общего освещения, 6 фонарей местного освещения, 375 метров силового кабеля и 300 метров светового кабеля.

Потребляемая мощность всех электроинструментов — 13,3 киловатта.

Каждый инструмент и осветительный прибор укладывается в специальный ящик.

Как видно из перечня электроинструмента и осветительных приборов, автомобильная электрическая станция мо-

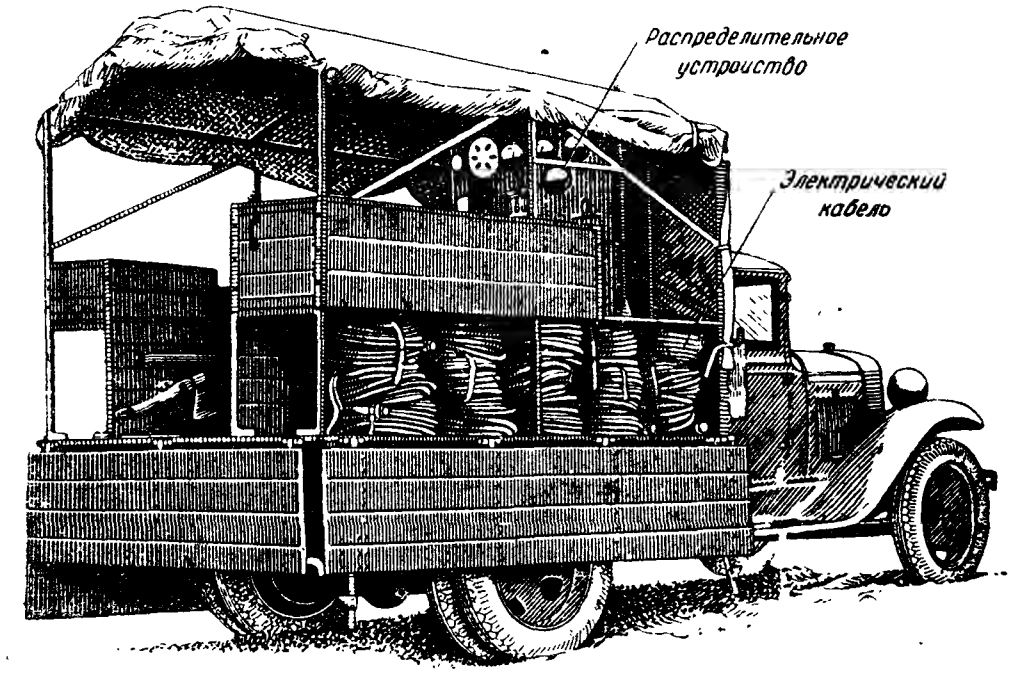

Рис. 9. Агрегатный автомобиль АЭС-3 с полной укладкой

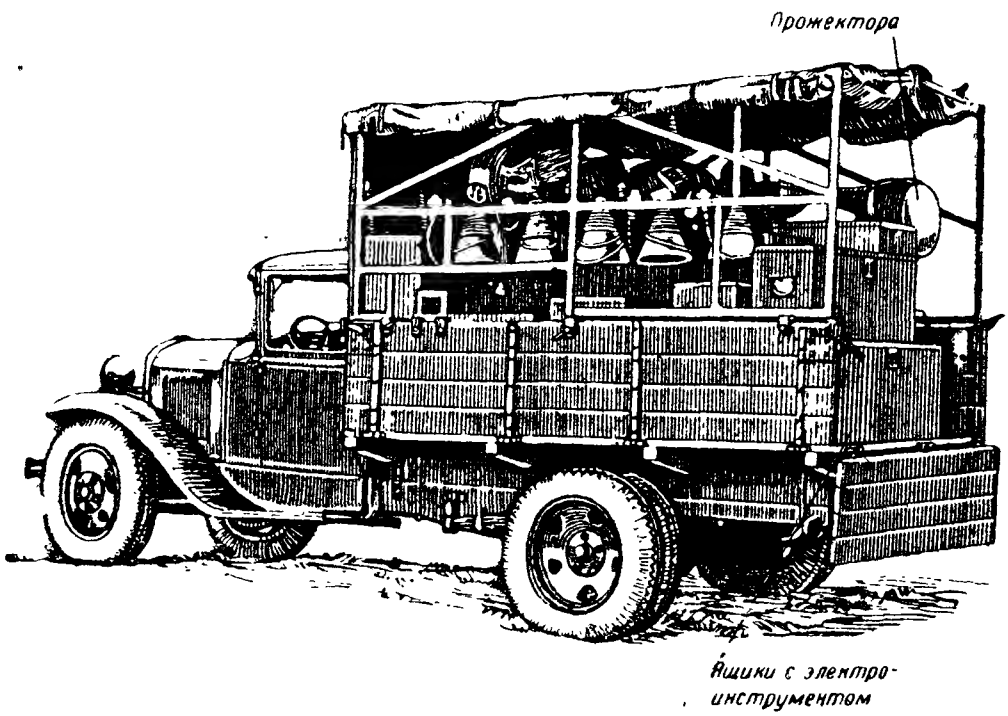

Рис. 10. Вспомогательный автомобиль с полной укладкой

жет применяться на постройке и ремонте деревянных мостов, на постройке различных оборонительных и хозяйственных сооружений (убежищ, командных пунктов, землянок, полевых хлебопекарен) и на всех работах, где требуется заготовка стандартных деревянных деталей и их сборка.

Развертывание станции, т. е. прокладка сети, производится командой станции, состоящей из 10 человек. Для этого электрический кабель снимается с машины и прокладывается по земле к месту, где нужно применять инструменты или осветительные приборы.

Кабель имеется двух видов: **осветительный** — для прокладки осветительной сети к прожекторам и лампам и **силовой** — для электроинструмента.

На станции, как уже указывалось, имеется 16 различных инструментов и 15 осветительных приборов. Для работы этими приборами и инструментом необходимо подвести к ним провода, чтобы питать их электрической энергией.

Если провод подводить к каждому инструменту и прожектору или лампе отдельно, то потребовалось бы очень много кабеля. Поэтому придерживаются следующей системы прокладки сети.

По прямой линии от станции к пункту работ прокладывают основной провод, т. е. **магистраль.** Если по пути основного кабеля нужно сделать ответвление в сторону, то применяют соединительную коробку, от которой можно сделать разветвление кабеля в стороны в двух направлениях. После того как проложены основные магистральные линии, к концам кабеля присоединяют распределительные коробки, от которых можно развести кабель в шести направлениях (рис. 11).

Одновременно с прокладкой электрической сети разносят к месту работ электроинструмент и осветительные приборы. Ток в сеть включают при помощи рубильников со щита управления, а затем подключают к проводам инструмент и осветительные приборы.

На развертывание станции с момента прибытия ее к месту работы и до начала работы инструмента требуется около 1 часа.

Каждый электроинструмент представляет собой электромашину, состоящую из маленького электродвигателя, помещающегося в металлическом корпусе, и рабочего инструмента (сверла, пилы, струги, отвертки и пр.), который приводится в действие от электродвигателя.

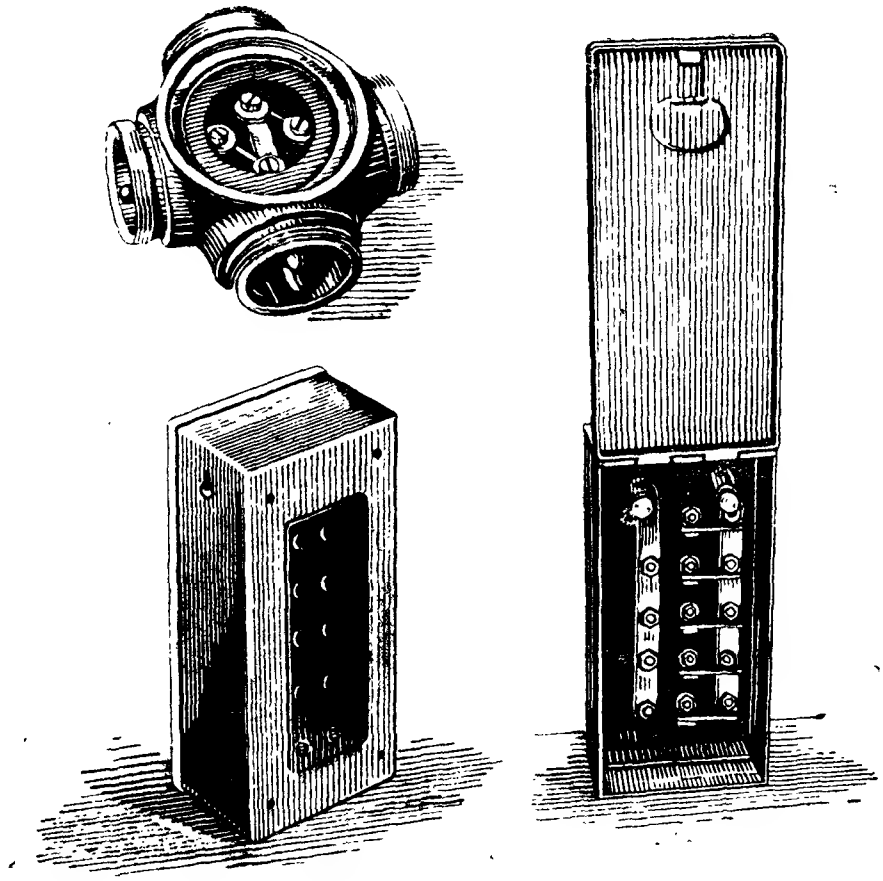

Рис. 11. Соединительная и распределительная коробки

Электроинструмент обслуживается, как правило, одним сапером и только некоторые из них — двумя.

С помощью электроинструмента можно заготовлять и обрабатывать лесные материалы, а также производить различные плотничьи и столярные работы. Другими словами, почти все работы, которые выполняют лесоруб, плотник и столяр по обработке лесного материала плотничьим и столярным ручным инструментом, может выполнить сапер при помощи различного электроинструмента значительно быстрее и лучше.

Наиболее широкое применение при всех почти инженерных работах находят **электрические поперечные цепные пилы.** Пилы эти бывают двух видов: для валки деревьев и для раскряжевки бревен (рис. 12). У пилы для валки деревьев пильная часть может поворачиваться в горизонтальное положение, а у пилы для раскряжевки бревен пильная часть неподвижна и находится в вертикальном положении. Электропилами можно осуществлять все работы, выполняемые обычно двуручной поперечной

пилой, и, кроме того, производить работы под водой, например, спиливать сваи мостовых устоев и т. п.

При работе электропилой саперы только поддерживают ее и управляют ею, не затрачивая свою мускульную силу на пиление. Производительность электропил очень велика,— за час электропилой можно спилить до 35 деревьев

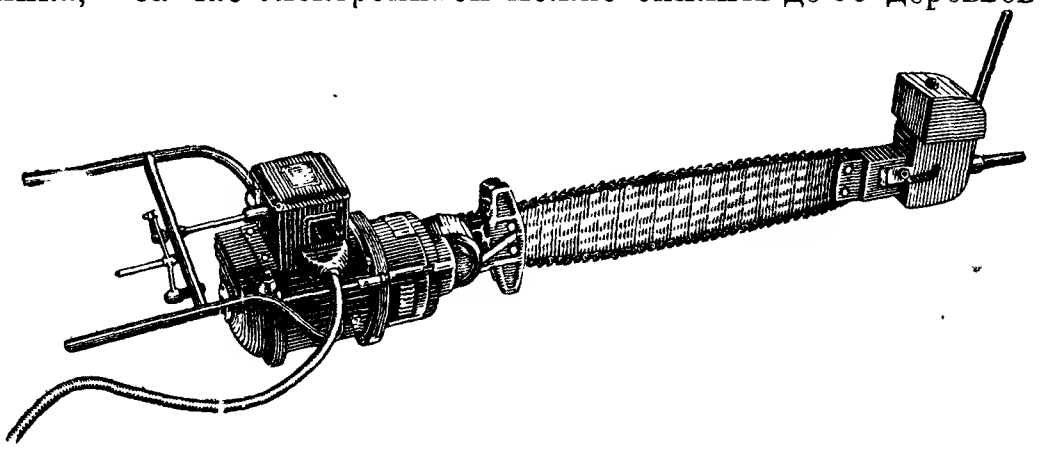

Рис. 12. Электрическая поперечная цепная пила

толщиною от 30 до 35 сантиметров, тогда как ручной пилой за это же время можно спилить не более 8—10 деревьев.

Основной рабочей частью электрической поперечной пилы является пильная цепь, которая, двигаясь вокруг пильной шины, своими зубьями пилит дерево.

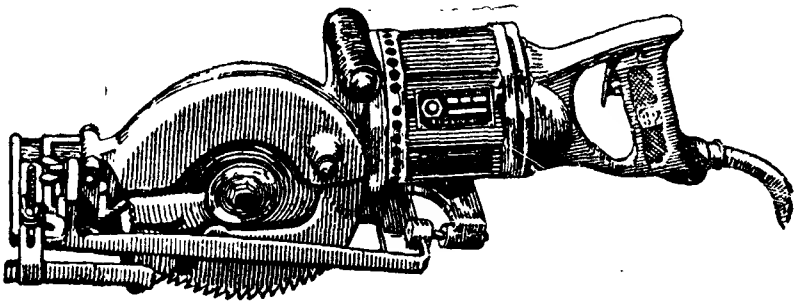

Рис. 13. Переносная круглая электропила

Опиловку досок, брусков, распиловку досок на рейки, различные запилки в дереве, производимые при ручной работе обычно лучковой пилой или пилой-ножовкой, выполняют **переносной круглой электропилой** (рис. 13). Основной рабочей частью этой пилы является пильный диск.

Для фигурных пропилов по дереву и поделки различных соединений применяют **ленточную электропилу** (рис. 14). Основной рабочей частью этой пилы является полотно, которое, беспрерывно вращаясь по двум дискам,

производит пилку материала. Запилы, выполняемые ленточной пилой, показаны на рисунке 15.

При постройке мостов, убежищ и других деревянных сооружений приходится соединять бревна и доски при помощи сложных врубок или металлическими болтами. В последнем случае необходимо просверлить бревна или доски.

При ручной работе это делается ручными сверлами, а при электрическом инструменте — **электросверлилкой** (рис. 16).

Электросверлилка может сверлить отверстия глубиной до 1 метра и диаметром до 2,6 сантиметра. За час сверлилка может просверлить от 20 до 35 отверстий, в зависимости от породы дерева, тогда как ручным способом за это время можно просверлить только 4—6 отверстий.

После того как будут просверлены отверстия, в них вставляют болты и крепят их навинчиванием гайки. Для этого применяют **электрический торцовый ключ-отвертку** (рис. 17). С помощью вращающегося торцового ключа завинчивают и отвинчивают различные по размеру и форме гайки. Отвертка служит для завинчивания шурупов.

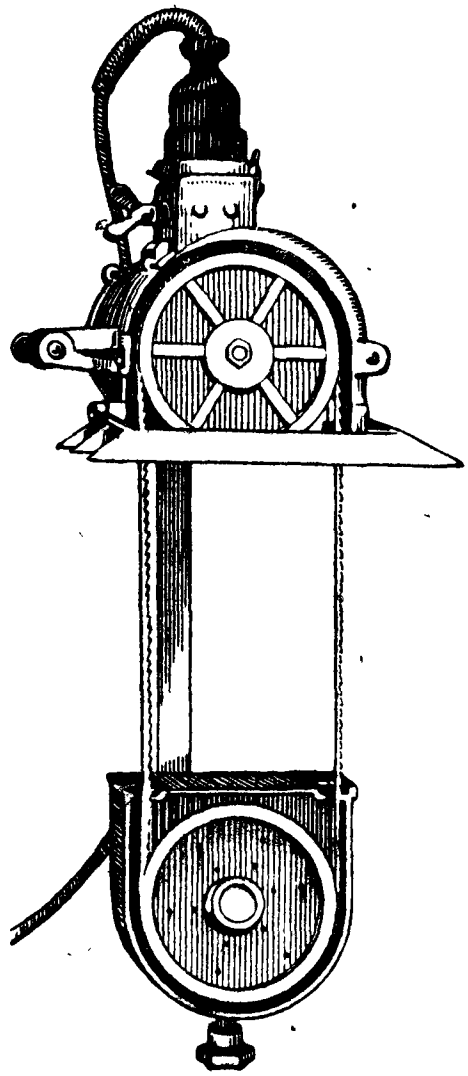

Рис. 14. Ленточная электропила

Скорость вращения инструмента — до 500 оборотов в минуту, что позволяет почти мгновенно производить завинчивание или отвинчивание гаек и шурупов.

При постройке плотин, мостов и других деревянных сооружений приходится делать различные вырезы по дереву — выдалбливать гнезда, пазы, шпунтовать доски. В этих случаях применяют **электродолбежники** (рис. 18). Основной рабочей частью этого инструмента является

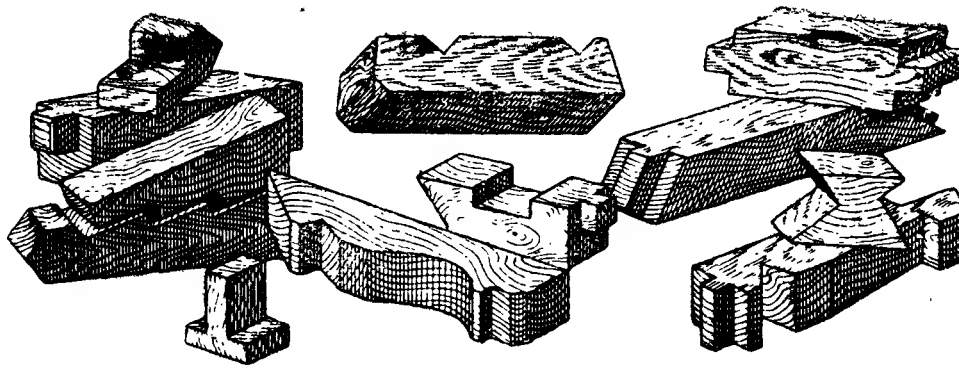

Рис. 15. Запилы, выполняемые ленточной пилой

фрезеровочная цепь, которая при своем вращении и производит вырезы в дереве, углубляясь в него со скоростью 7—10 сантиметров в 1 секунду. На рисунке 19 показаны врубки, которые можно делать электродолбежником. При ручной работе такие врубки делаются ручным долотом.

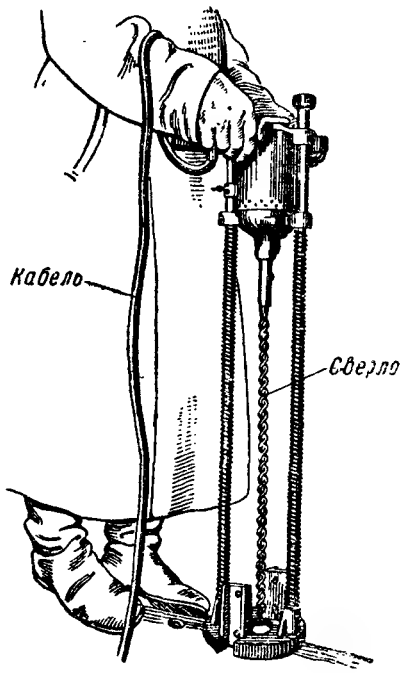

Рис. 16. Электросверлилка

Чтобы пиломатериалы — доски, брусья и рейки — имели гладкую поверхность, производят их острожку. При ручной работе для этой цели применяют рубанки и фуганки. Строжка и фуговка материала вручную производятся очень медленно. Применяя **электрорубанок** (рис. 20), можно в 10—15 раз ускорить работу по строжке дерева.

Основными рабочими частями электрорубанка являются два быстро вращающихся на валике ножа, которые ровным слоем снимают стружку с поверхности дерева и делают ее гладкой.

Рабочие инструменты — пилы, ножи и сверла — от работы тупятся и периодически требуют точки и правки. Для точки цепных пил в комплекте электроинструмента имеется специальный прибор, приводимый в действие электроэнергией. Для спайки полотен ленточных пил служит специальный аппарат, работающий также от электрической энергии.

Таким образом, подвижная силовая электрическая станция и ее электрический инструмент позволяют войскам

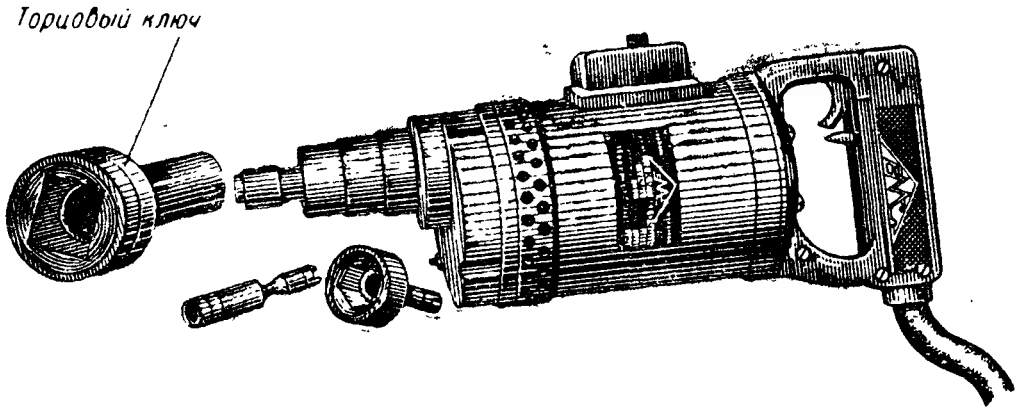

Рис. 17. Электрический торцовый ключ-отвертка

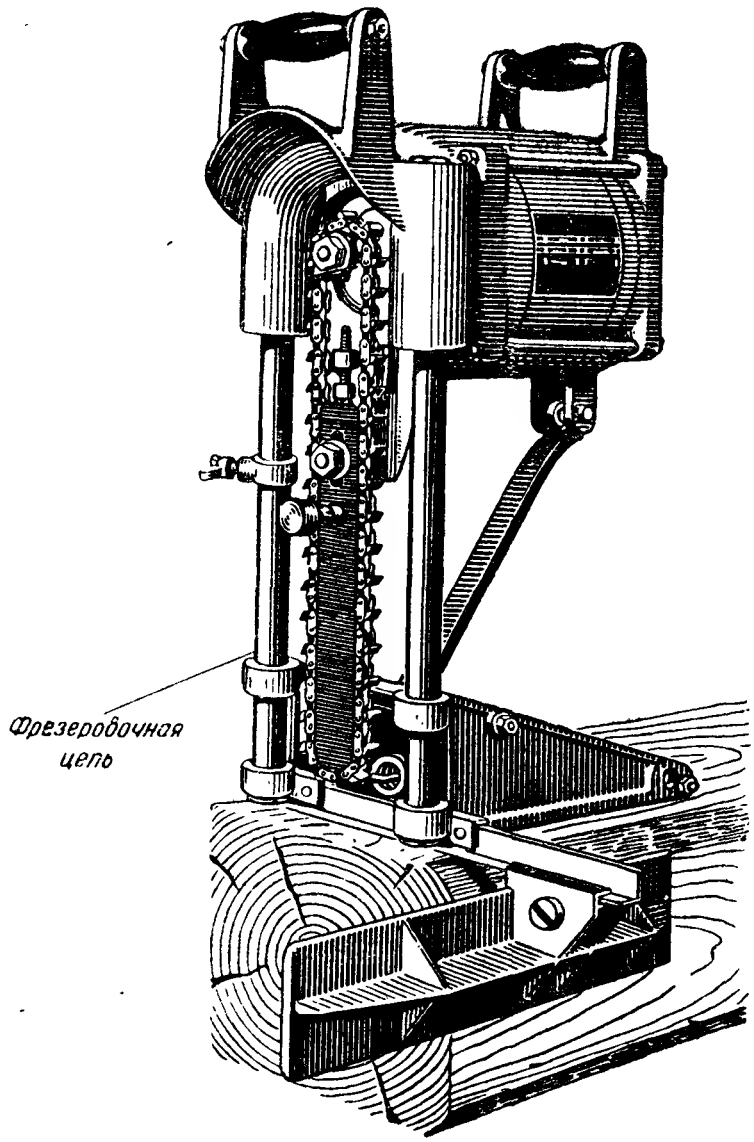

Рис. 18. Электродолбежник

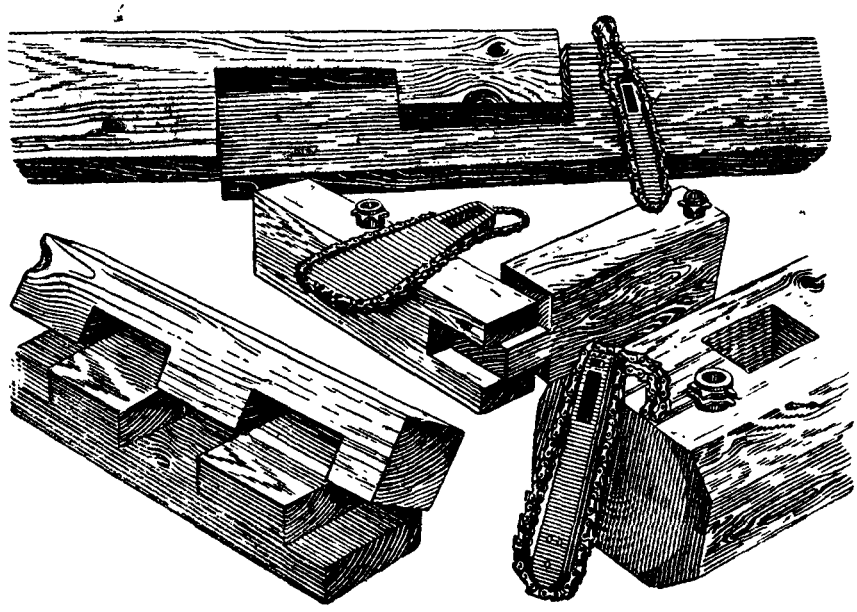

Рис. 19. Врубки, производимые долбежником

быстро и с большой экономией производить различные весьма сложные работы.

В условиях боевой обстановки инженерные работы выполняют не только днем, но и ночью. Понятно, что ночью необходимо освещать как возводимые постройки, так и отдельные рабочие площадки, на которых заготовляется строительный материал.

Для этой цели может быть использована электрическая станция АЭС-1. Но, как уже указывалось, она рассчитана в основном на внутреннее освещение. Осветить мост или участок строящейся дороги заливающим, сплошным све-

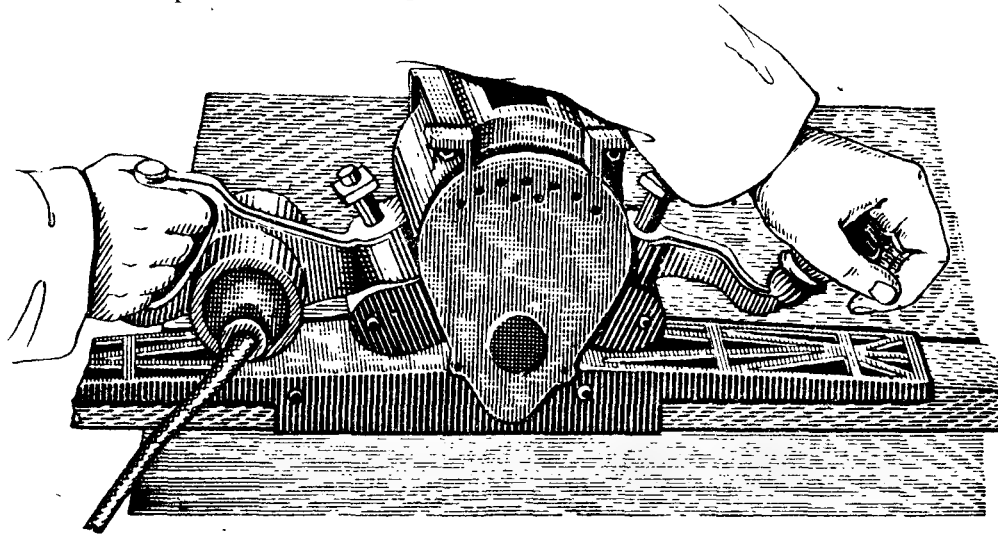

Рис. 20. Электрорубанок

том с помощью этой станции нельзя. Поэтому для освещения места работ используют **силовую станцию АЭС-3,** в комплект которой входят прожекторы заливающего света и фонари местного и общего освещения.

Прожекторы заливающего света устанавливаются на металлических мачтах (рис. 21). Они применяются для освещения больших площадей, например моста, участка дороги.

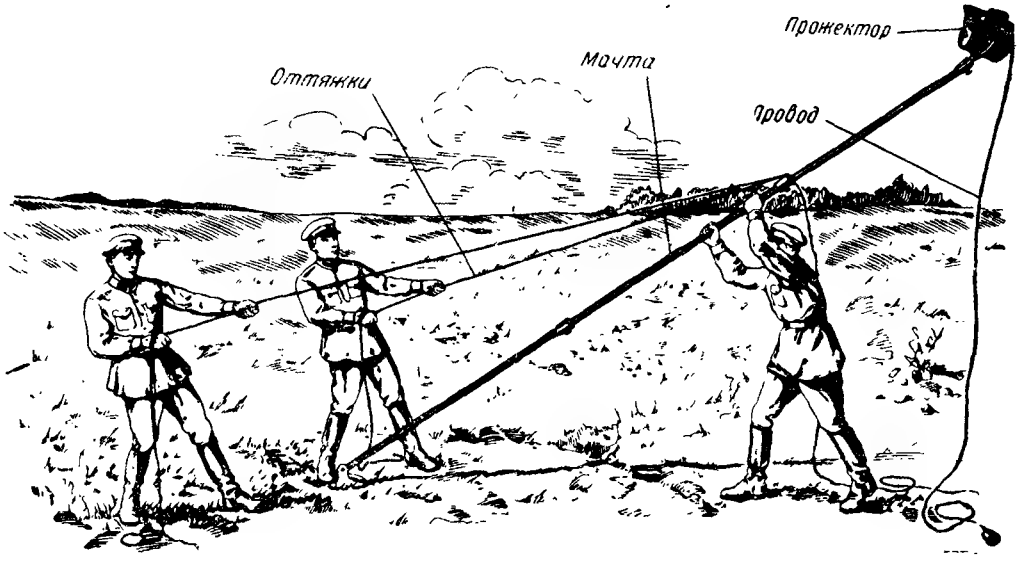

Рис. 21. Прожекторы, устанавливаемые на металлических мачтах

Чтобы осветить рабочую площадку или отдельные рабочие места, применяют **фонари общего и местного освещения** (рис. 22 и 23).

Таким образом, силовая электрическая станция одновременно может питать электроэнергией электроинструмент и осветительные приборы.

Кроме станции АЭС-3, имеются другие силовые электрические станции как автомобильные, так и тракторные.

При крупных инженерных работах в тылу, когда одновременно работают большим количеством различного электроинструмента и других машин и освещают крупные районы, применяют **подвижные железнодорожные электрические станции.**

Мощность этих станций значительно выше автомобильных и тракторных.

Для подачи электрической энергии от электрической железнодорожной станции к месту работ строят линии

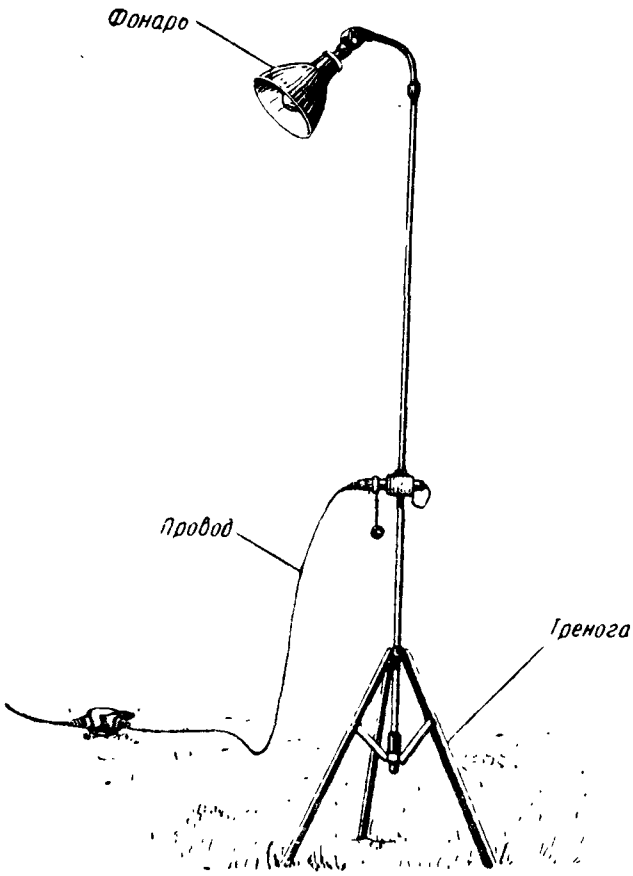

Рис. 22. Фонарь общего освещения

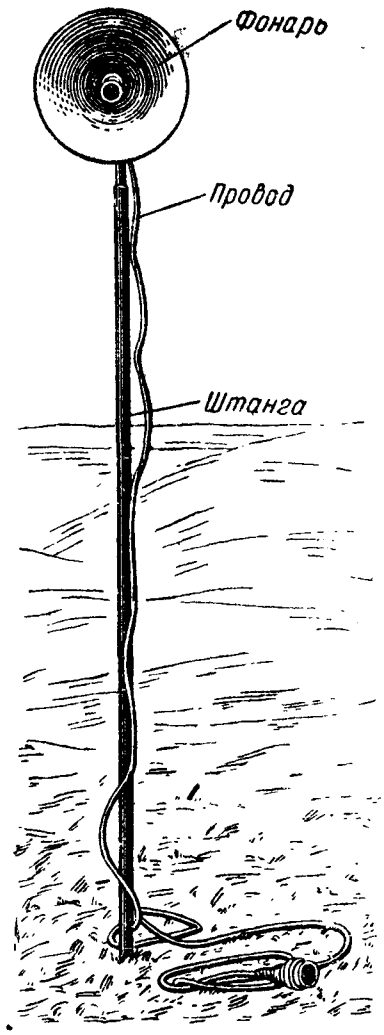

Рис. 23. Фонарь местного освещения

передач, по которым электрическая энергия поступает в **понижающие трансформаторы** и через них непосредственно к электроинструменту, машинам или осветительным приборам.

Кроме электроинструмента, при выполнении различных инженерных работ применяется целый ряд других инженерных машин, для приведения в действие которых также требуется электрическая энергия. Эти машины и работы, выполняемые ими, будут рассмотрены ниже, вместе с другими техническими средствами.

Машины для заготовки лесных материалов

Оборудуя местность для боя, войска отрывают для себя окопы и ходы сообщения, устанавливают проволочные

заграждения, строят командные и наблюдательные пункты, убежища и возводят другие оборонительные сооружения. При всех этих работах требуется большое количество лесных материалов. Чтобы стенки окопов и ходов сообщения не обваливались, их укрепляют жердями, досками, хворостом. Убежища и командные пункты строят из бревен и перекрывают сверху бревнами и землей. Для возведения различных построек на один обороняющийся стрелковый батальон требуется 400 пог. метров бревен, 100—150 пог. метров пластин, 100 пог. метров досок, 50 пог. метров разных брусьев, около 1 000 пог. метров накатника, 4 000 пог. метров жердей и 200 куб. метров хвороста.

Чтобы заготовить такое количество лесоматериалов, необходимо свалить в лесу около 250 деревьев различной толщины и до 80—100 штук молодняка для кольев.

Кроме того, большое количество лесных материалов потребуется для постройки и ремонта деревянных мостов. Так, для постройки деревянного моста длиною до 50 метров, рассчитанного на пропуск средних танков или артиллерийских орудий весом до 7 тонн, необходимо свалить около 350—400 деревьев.

Сваленные деревья очищаются от сучьев, распиливаются на бревна необходимой длины, а часть бревен распиливается на брусья, пластины и доски.

Чтобы выполнить все эти работы по заготовке лесных материалов ручным способом за 1—2 суток, потребовалось бы очень много бойцов. Поэтому инженерные части имеют различные лесозаготовительные машины, которые обслуживаются незначительным количеством бойцов и позволяют быстро заготовлять лесные материалы.

Для валки леса и раскряжевки его на бревна прежде всего применяются электрические и моторные поперечные пилы. Электрические поперечные пилы, входящие в комплект электрического инструмента силовых электрических станций, описаны выше. **Моторная поперечная пила** (рис. 24) по внешнему виду и устройству похожа на электрическую поперечную пилу. Весит она 45 килограммов. Моторная пила работает от небольшого бензинового двигателя внутреннего сгорания мощностью 5,5 лошадиных сил, помещенного непосредственно на самой пиле. Основной рабочей частью пилы является ленточная зубчатая пила.

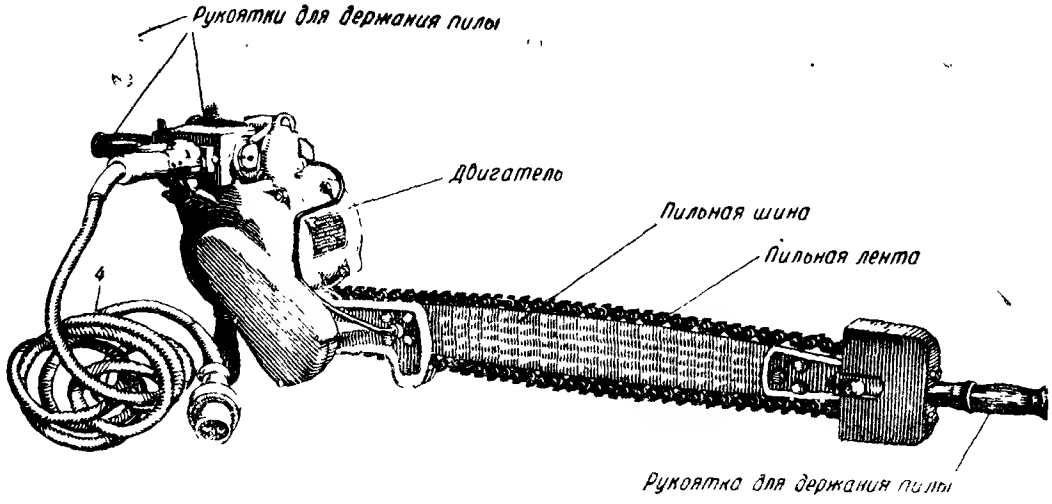

Рис. 24. Моторная поперечная пила

Для того чтобы спилить дерево или произвести раскряжевку сваленного дерева на бревна, два бойца берут пилу за рукоятки, подносят ее к дереву и включают пильный механизм (рис. 25).

За час работы моторной пилой можно свалить от 25 до 50 деревьев, в зависимости от их толщины. Запас горючей смеси, помещающейся в бачок пилы, обеспечивает ее работу на время до 40 минут.

Рис. 25. Пилка дерева электрической пилой

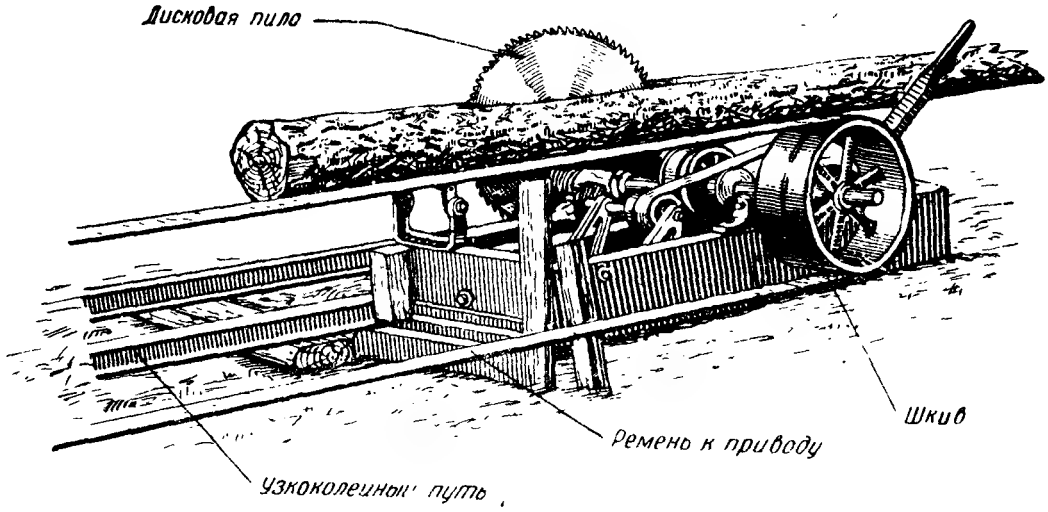

Рис. 26. Лесопильный станок ЛСР

Моторные пилы состоят на вооружении войсковых частей и используются ими как для заготовки лесных материалов, так и для устройства заграждений — завалов из леса.

Электрические и моторные поперечные пилы можно применять только для валки леса, распиловки сваленных деревьев на бревна, для спиливания торцов бревен. Продольную распиловку бревен на доски или брусья электропилами и моторными пилами производить нельзя.

Чтобы механизировать продольную распиловку, войска применяют **разборные продольно-круглопильные станки** и **передвижные лесопильные рамы.** Такие машины состоят на вооружении технических подразделений инженерных частей.

Лесопильный станок (рис. 26), или как его сокращенно называют, «ЛСР», применяют для продольной распиловки бревен на пластины, брусья и доски при длине их не более 7 метров. Основной рабочей частью станка является круглая пила, которая вращается на коренном валу рамы станка. Чтобы установить станок для работы, необходимо снять его предварительно с автомобиля или тракторной прицепки (рис. 27), а затем приступить к сборке. Перед сборкой отрывают в грунте котлован, в который при работе станка собираются опилки. Команда сапер в составе 7 человек производит сборку и установку станка за 1,5 часа.

Станок приводят в действие при помощи приводного ремня, который надевается на шкивы трактора или авто-

мобиля и самого лесопильного станка. Вместо трактора и автомобиля может быть использован также и электрический двигатель.

Для распиловки бревна на пластины или доски два бойца кладут его на рельсовые тележки, укрепляют при помощи специального устройства, а затем рычагами управления приводят в движение рельсовые тележки и, про-

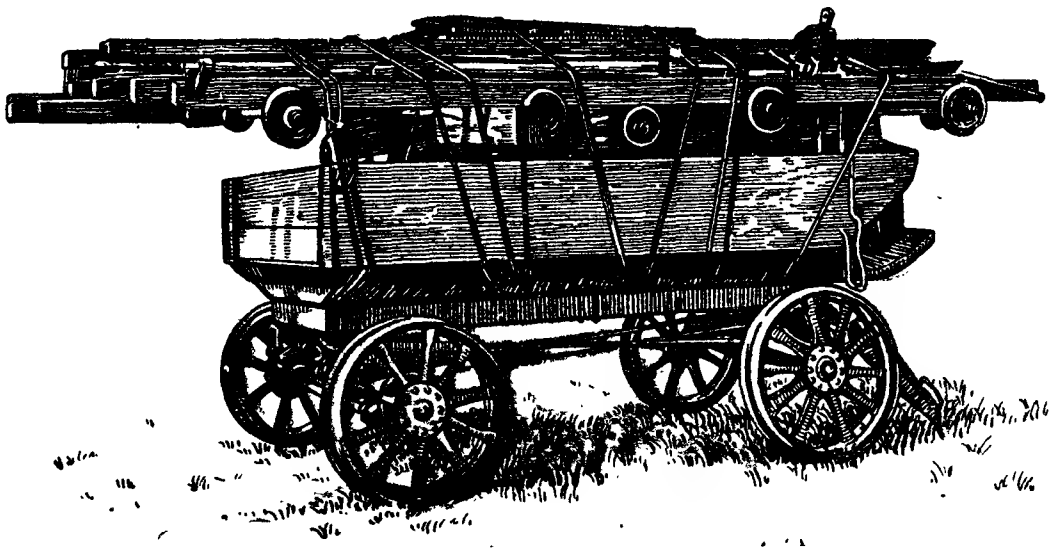

Рис. 27. Тракторная прицепка с уложенным лесопильным станком

пуская их сбоку работающей пилы, производят распиловку бревна.

За 10 часов работы лесопильный станок может распилить: 1 000 пог. метров досок, или 1 200 пог. метров пластин, или 350 пог. метров брусьев. Если бы команда, обслуживающая станок, выполняла эту работу вручную, ей потребовалось бы около 7 рабочих дней.

Работой на лесопильном станке нельзя полностью обеспечить пиломатериалами крупные инженерные работы. Поэтому лесопильные станки используются для распиловки бревен на пластины, брусья и лежни, а распиловку бревен на доски производят **подвижными лесопильными рамами** (рис. 28).

Основной рабочей частью лесопильной рамы является пильная рамка с вставленными в нее пильными полотнами.

Пильная рамка с пилами, быстро перемещаясь в верхнее и нижнее положение с помощью коленчатого вала, который приводится в движение от привода трактора,

распиливает бревна сразу на несколько досок. За 10 часов на такой раме можно напилить до 3 000 пог. метров досок.

Для установки рамы отрывают котлован и устраивают деревянный фундамент. Затем раму опускают в котлован и укрепляют ее на фундаменте. Над котлованом делают настил. Поверх настила оставляют только пильную часть

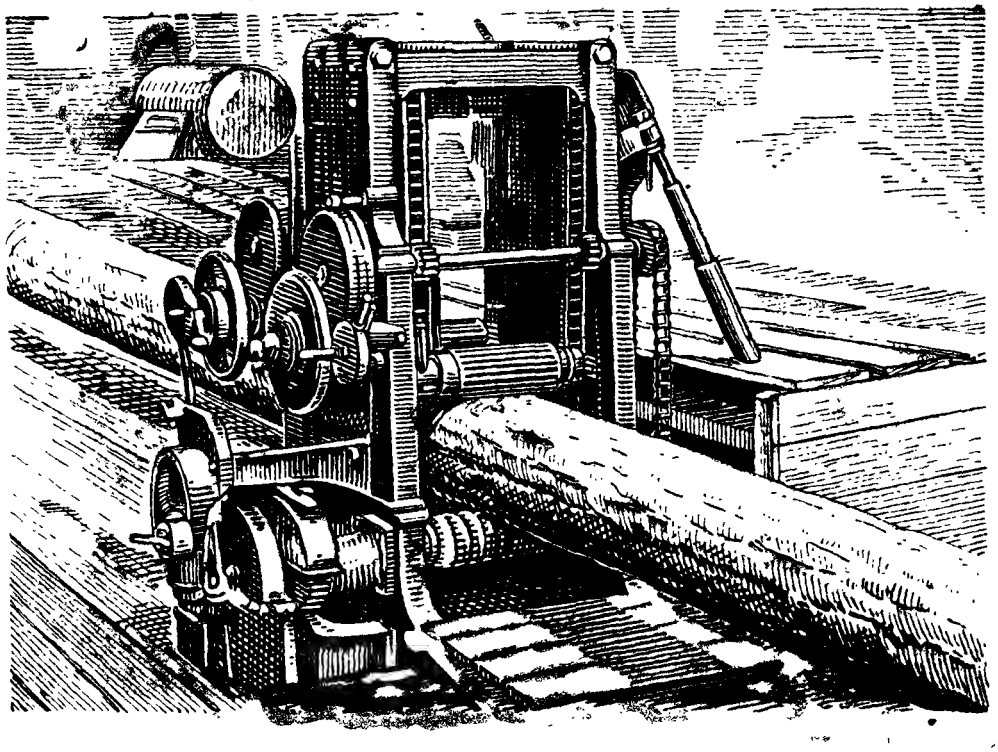

Рис. 28. Подвижная лесопильная рама

рамы и рычаги управления. Для выгребания опилок из котлована устанавливают опилочный транспортер.

После установки рамы и прокладки рельсового пути соединяют шкив рамы со шкивом трактора ЧТЗ при помощи приводного ремня.

На установку рамы требуется около 8—10 часов при обслуживающей команде в 7 человек. Вес рамы около 6 тонн. На походе рама перевозится в прицепе за трактором.

Для заготовки лесных материалов и различных стандартных поделок инженерные части организуют **полевые лесозаготовительные заводы.** Такой завод представляет собой оборудованную рабочую площадку, на которой уста-

новлены разборные лесопильные станки, лесопильные рамы и оборудованы рабочие станки и места для работы электроинструментом. Площадь завода имеет электрическое освещение для работы ночью.

Деревья и бревна доставляются из леса на лесозаготовительный завод специально оборудованными захватами тракторами (рис. 29), **пенами** или **чокерами** (рис. 30).

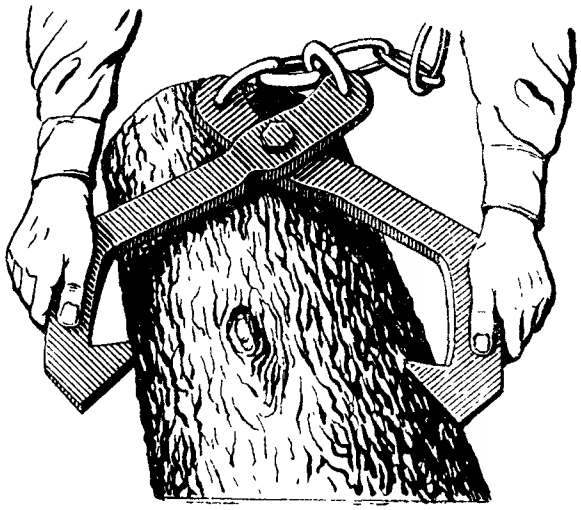

Рис. 29. Захват для бревен

К месту работ готовые изделия вывозятся с лесозаготовительного завода на тракторах или автомобилях.

Применяя для заготовки лесных материалов средства механизации лесопильных работ, инженерные части могут быстро обеспечивать различные инженерные работы лесоматериалами и в то же время снабжать в необходимых случаях войска готовыми деревянными стандартными изделиями.

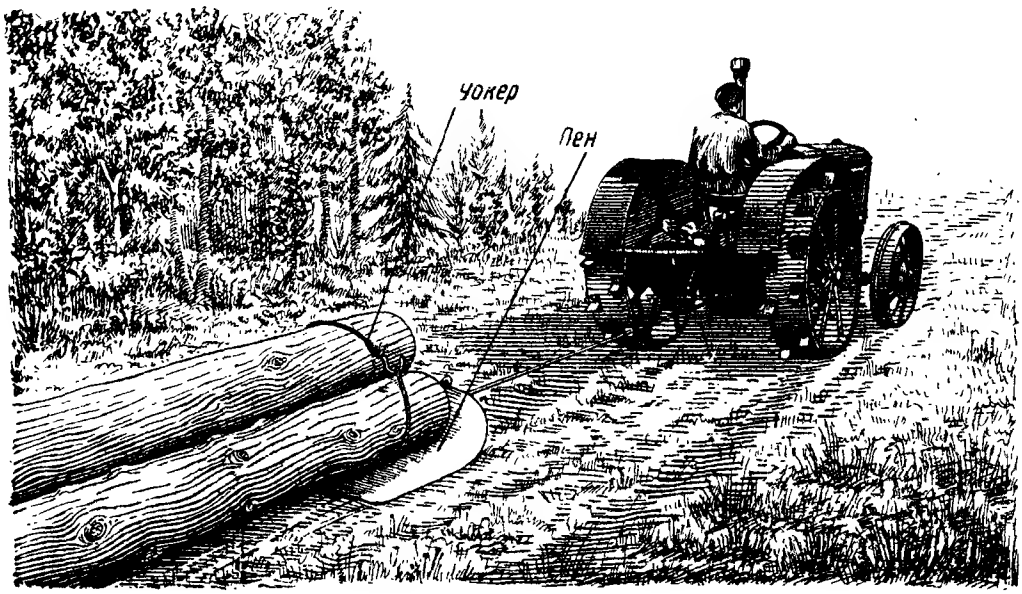

Рис. 30. Транспортировка с помощью пена и чокера

Машины, применяемые при постройке дорог

В условиях боевой обстановки дороги имеют чрезвычайно большое значение.

Куда бы войска ни передвигались, они в первую очередь будут нуждаться в хороших дорогах.

Плохие дороги задерживают движение войск, затрудняют подвоз из тыла огнеприпасов, продовольствия и другого имущества. К тому же противник, отступая, будет умышленно разрушать дороги, чтобы затруднить продвижение наших частей.

Поэтому войскам приходится самим ремонтировать и строить дороги, чтобы обеспечить себе продвижение даже на такой местности, где не будет ни одной дороги.

Обычно постройку новых грунтовых дорог и ремонт существующих войска производят под руководством инженерных частей.

Постройка дорог ручным способом требует много рабочей силы и транспорта. Чтобы строить дороги быстро и с малым количеством рабочей силы, войска применяют различные дорожные машины. Эти машины обслуживаются лишь 1—2 саперами-дорожниками.

Механизация дорожных работ чрезвычайно ускоряет постройку и ремонт дорог. Так, при ручном способе полурота сапер может построить за сутки грунтовую дорогу длиной 300—400 метров, а при машинном способе за это же время она построит дорогу длиной 5—10 километров.

Дорожные машины состоят на вооружении инженерных частей и находятся в их технических подразделениях — в технических ротах.

Перед тем как начать постройку дороги, производят инженерную разведку местности. Задача инженерной разведки — наметить ось будущей дороги, или, как ее называют, дорожную трассу.

Дорожная трасса может пролегать по разнообразной местности. Некоторые участки трассы будут проходить через лес, другие — по пересеченной местности, равнине или болоту. Грунт на различных участках трассы также будет различным (песок, глина, камень).

В зависимости от грунта и местности, по которой прокладывается дорога, применяют те или иные дорожные машины.

Дорожные машины по своему назначению могут быть разделены на машины, которыми выполняют подготови-

тельные работы, и машины, которыми непосредственно строят и ремонтируют дорогу.

При постройке дороги прежде всего очищают дорожную трассу от леса, кустарника, пней и камней. Для расчистки трассы от кустарника и деревьев толщиной до 25—30 сантиметров применяют **кусторез** (рис. 31).

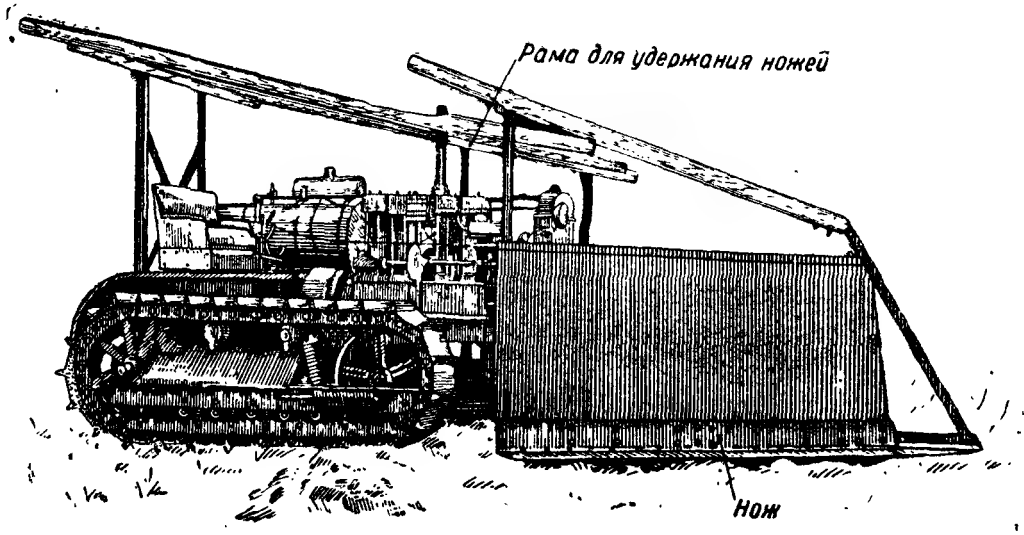

Рис. 31. Кусторез

Основной рабочей частью кусторeза является треугольный металлический нож, укрепляемый спереди гусеничного трактора мощностью в 60 лошадиных сил.

Кусторез, двигаясь по лесному участку, подрезает своими ножами деревья и кусты под корень и отваливает их в стороны, откуда они убираются при помощи тракторов. За час работы он расчищает около 1 000 кв. метров мелкого леса. Управляется кусторез одним трактористом. Чтобы подрезанные кусторезом деревья и кусты отваливались в стороны, на тракторе устраивают раму из бревен.

После того как кусторезом расчистят участок дорожной трассы от леса и кустарника, необходимо вырвать из грунта и убрать в стороны все оставшиеся пни и корни.

Выполнить эту работу ручным способом крайне трудно. Так, чтобы выкорчевать пень толщиной в 25—30 сантиметров, требуется около часа работы 9 человек. Поэтому для корчевки пней толщиной более 12 сантиметров применяют корчевальные машины.

Корчеватели бывают двух типов: тракторные (рис. 32) и ручные (рис. 33).

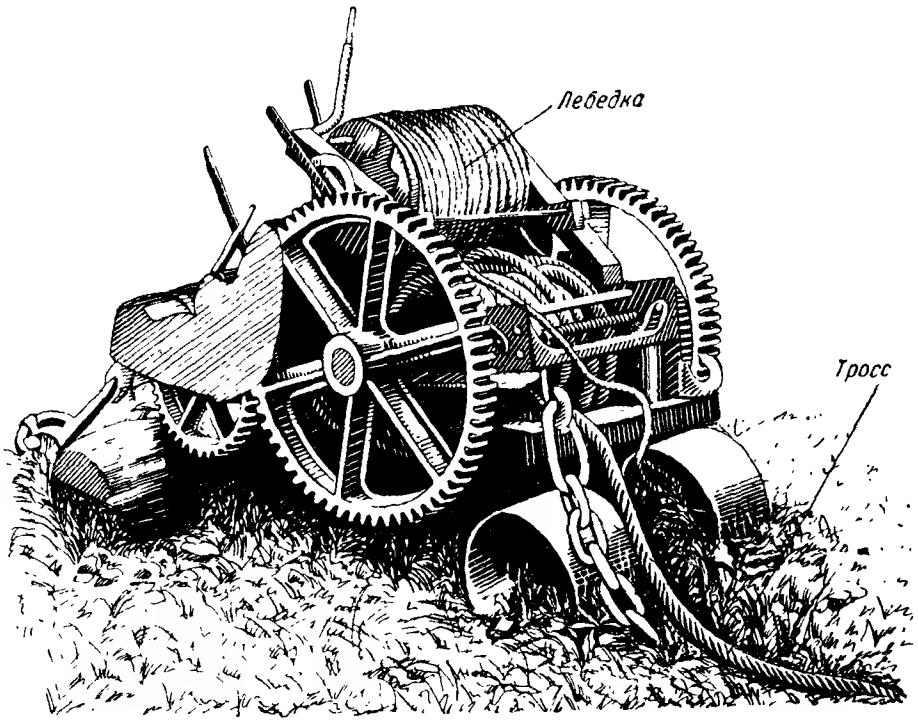

Рис. 32. Тракторная корчевальная машина

Главной рабочей частью **тракторного корчевателя** является двухбарабанная лебедка, приводимая в действие трактором. Корчеватель за один час может вырвать до 12 пней толщиной более 30 сантиметров. Корчеватель обслуживается командой в составе 4 бойцов.

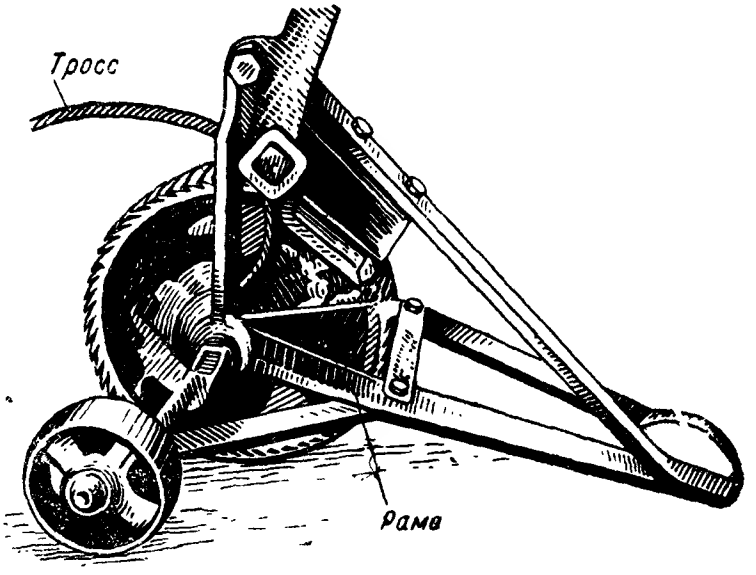

Рис. 33. Ручная корчевальная машина

Ручной корчеватель состоит из основания, рамы корчевателя, барабана с металлическим тросом, храпового механизма и рычага вращения барабана. Применяется для корчевки пней толщиной до 35 сантиметров. Обслуживается 4 бойцами. За час работы ручным корчевателем можно выкорчевать от 4 до 5 пней. Общий вес корчевателя около 130 килограммов.

Удаление корней и корчевание пней толщиной до 12 сантиметров можно производить **риппером** (рис. 34). Риппер, двигаясь за трактором, боронит при помощи металлических зубьев (кирок) грунт, вырывая и удаляя мелкие пни, корни и камни.

В раме риппера может быть от 1 до 5 зубьев (кирок). Углубление кирок в грунт регулируется рычагом управления. Обслуживается риппер 1 трактористом и 1 сапером-дорожником.

Кроме корчевки пней и удаления корней, риппер применяется также для разрыхления твердых грунтов и для порчи шоссе и мостовых при устройстве заграждений на дорогах.

Работая в прицепе к гусеничному трактору мощностью в 60 лошадиных сил, риппер за час работы может произвести расчистку от корней площади в 1,5 гектара или разрыхлить 2,5—3 гектара площади тяжелого грунта.

После очистки дорожной трассы от пней, корней и разрыхления грунта на отдельных участках приступают к земляным работам.

На местности вдоль дорожной трассы всегда будут различные неровности — бугры, кочки, ямы. Поэтому прежде всего нужно хотя бы грубо выравнять местность, на которой будет устроена дорога, — засыпать ямы и срезать бугры. Другими словами, чтобы выравнять местность, необходимо переместить грунт с одного места на другое. Эти работы при использовании машин выполняют конными и тракторными лопатами.

Конные лопаты применяются обычно, когда поверхность грунта уже разрыхлена риппером или другой машиной. Кроме того, их применяют в случаях, когда грунт перемещают на расстояние не более 100 метров.

Конные лопаты бывают двух типов: **одноконные волокуши** (рис. 35) и **пароконные ползунковые лопаты** (рис. 36). Лопату обслуживает один сапер-дорожник, который, следуя за ней и держась за ее рукоятки, регулирует работу по забиранию и выбрасыванию грунта. Одновре-

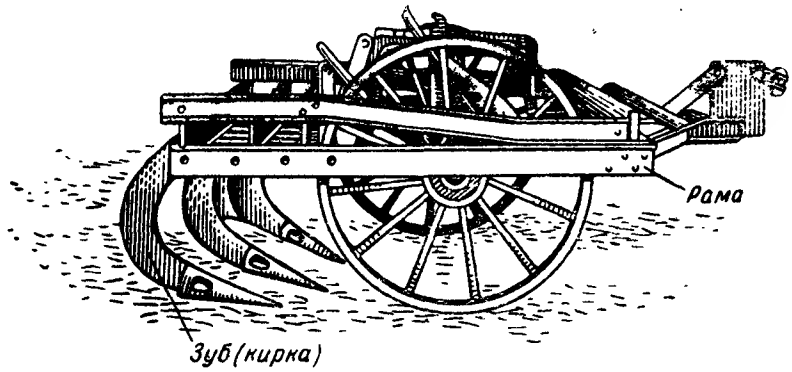

Рис. 34. Риппер

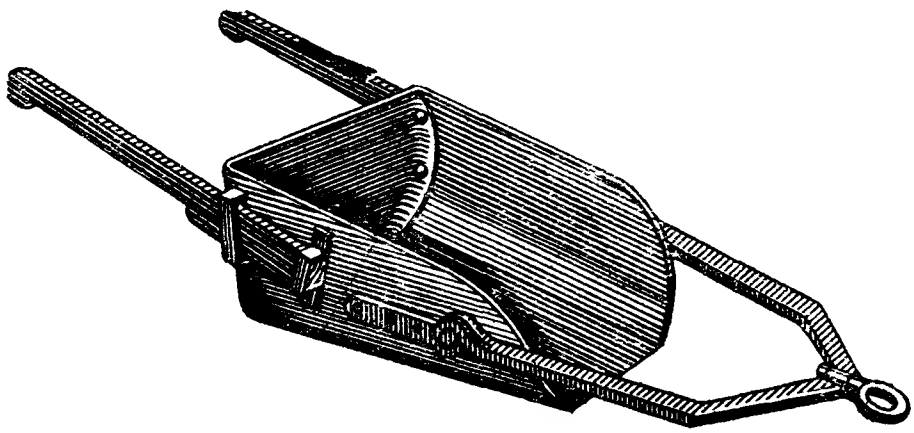

Рис. 35. Одноконная волокуша (лопата)

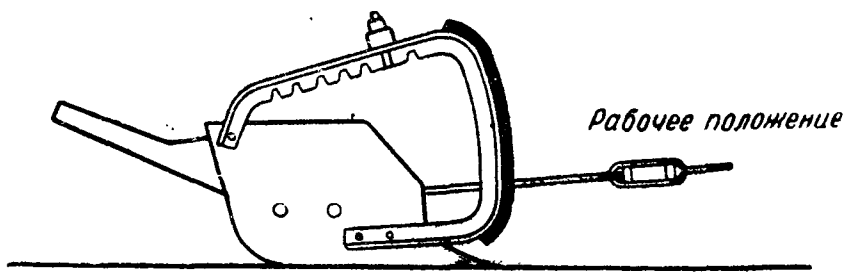

Рис. 36. Парноконная ползунковая лопата

менно волокушей можно забирать 0,1 куб. метра грунта, а ползунковой лопатой — 0,2 куб. метра. За 10 часов работы лопатой-волокушей можно переместить до 20 куб. метров грунта на расстояние до 50 метров, а ползунковой лопатой в 1,5 раза больше.

Тракторные лопаты бывают двух типов: лопата **на полозьях** (рис. 37) и **лопата на колесах** (рис. 38).

Лопата на полозьях передвигается трактором в 30 лошадиных сил. Управляет лопатой тракторист при помощи тросов. Совок лопаты забирает 0,36 куб. метра разрыхленного грунта. За 10 часов работы лопатой перемещают на расстояние до 100 метров около 40 куб. метров грунта. Колесная тракторная лопата служит для срезания грунта и его перемещения. На расстояние до 500 метров лопата двигается в прицепе за гусеничным трактором и управляется сапером-дорожником.

Работа колесными тракторными лопатами производится поездом, состоящим из одного гусеничного трактора мощностью в 60 лошадиных сил и 3—5 лопат. Одновременно одной лопатой забирают грунт объемом 0,75 куб. метра.

За 10 часов работы лопатой можно переместить около 12 куб. метров грунта на расстояние до 500 метров.

Для засыпки ям, срезания небольших бугров и разравнивания грунта применяют **бульдозеры** (рис. 39).

Бульдозер представляет собой трактор ЧТЗ мощностью в 60 лошадиных сил, спереди которого подвешен на специальной раме металлический нож шириной 85 сантиметров и длиной 3,5 метра. Нож поднимается и опускается при помощи **тракторной лебедки.** Управление ножом производится металлическим тросом.

Для перемещения или срезания слоя грунта трактор подводят к месту работ, опускают нож и, регулируя его углубление, срезают и перемещают грунт. За час работы бульдозером можно срезать и переместить около 40—50 куб. метров грунта.

При постройке дороги в холмистой местности приходится устраивать земляные насыпи и выемки, а грунт перемещать на большие расстояния на повозках или автомобилях. Выполнять такие работы при помощи одних конных и тракторных лопат трудно и потребовалось бы очень много времени. Для одновременной отрывки грунта и перемещения его применяют **экскаватор** (рис. 40).

Возведение насыпей высотой до 1,5 метра и погрузку сыпучих материалов в кузовы автомобилей можно выпол-

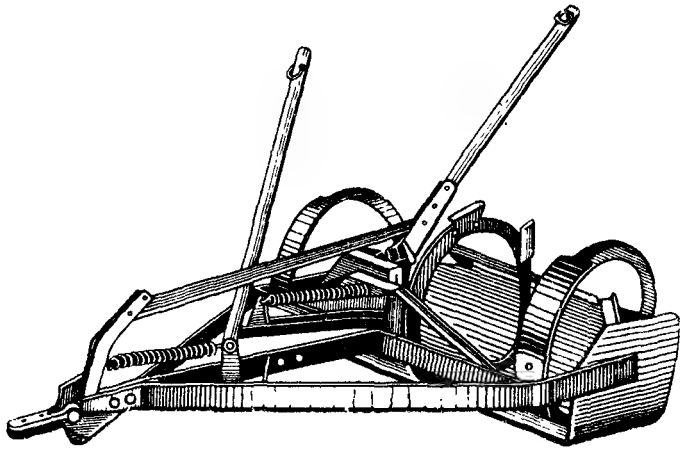

Рис. 37. Тракторная лопата на полозьях

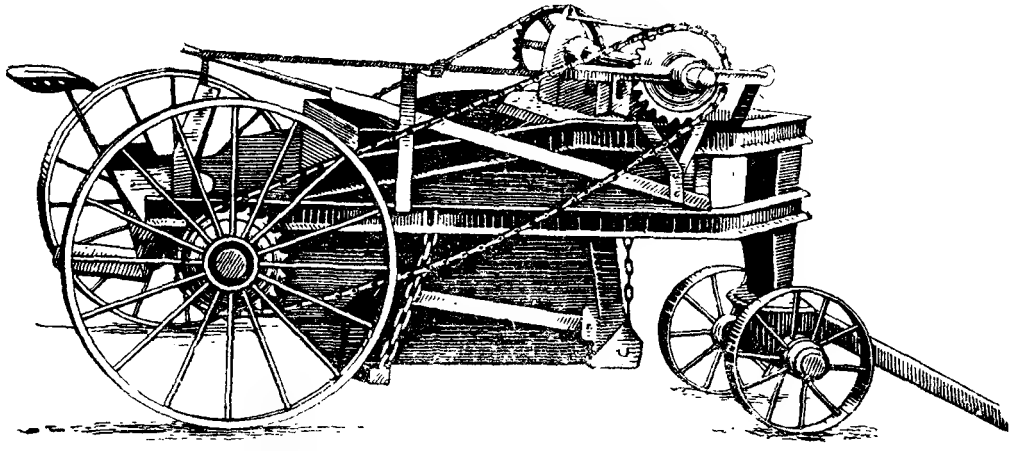

Рис. 38. Тракторная лопата на колесах

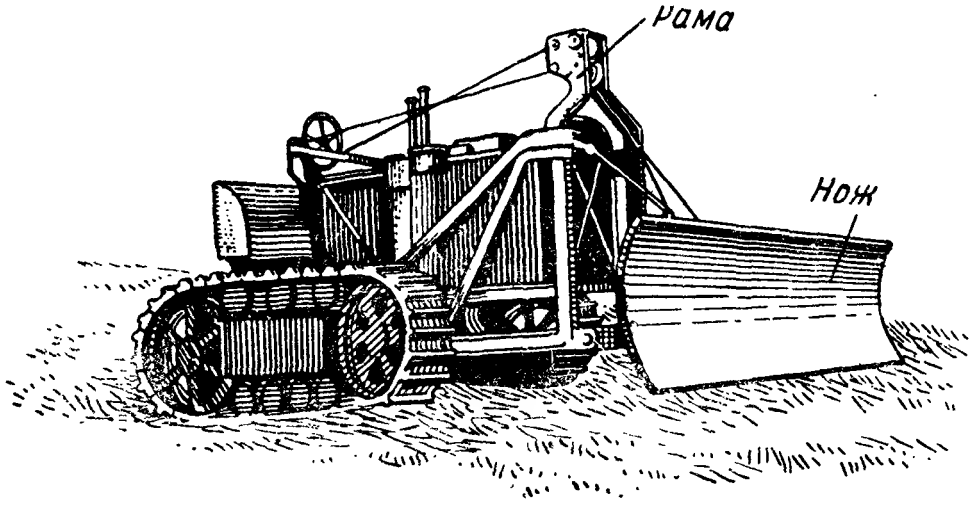

Рис. 39. Бульдозер

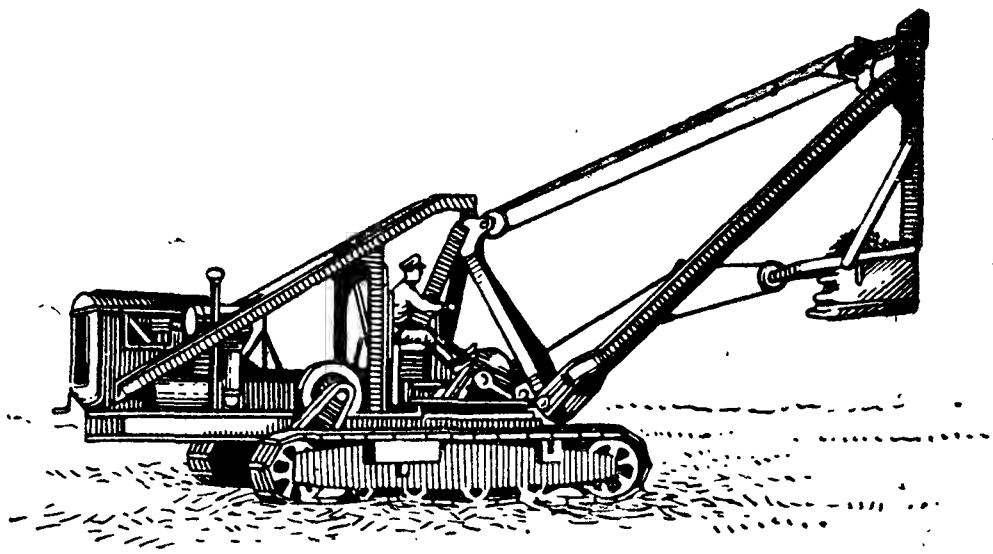

Рис. 40. Универсальный одноковшевый экскаватор

нять при помощи **ковша-лопаты** на тракторе ЧТЗ (рис. 41). Лопата может за один прием переместить 0,6 куб. метра грунта, а за 10 часов работы — около 80 куб. метров на расстояние до 40 метров. Лопата управляется одним трактористом.

После устройства насыпей, разработки выемок и устранения различных препятствий на трассе будущей дороги приступают к устройству дорожного полотна.

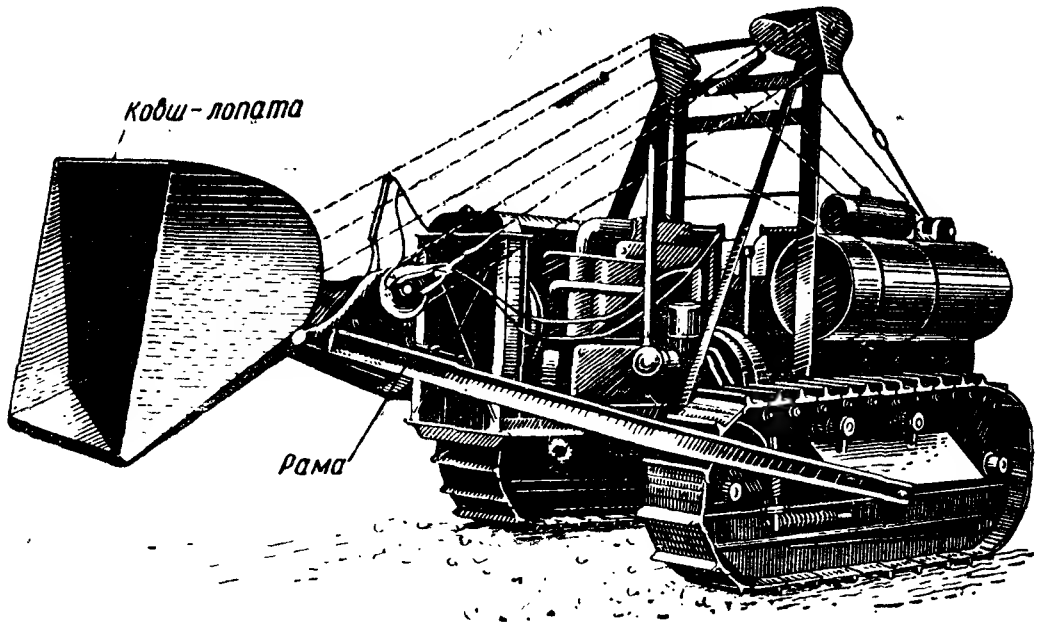

Рис. 41. Ковш-лопата на тракторе ЧТЗ

Поверхность дороги, как правило, имеет выпуклую форму, возвышающуюся у середины и плавно опускающуюся к обочинам, для стока дождевой воды.

Для отвода воды вдоль дороги устраивают боковые канавы.

На рисунке 42 показаны элементы дороги.

Устройство полотна дороги начинают с отрывки дорожных канав канавокопателями.

Канавокопатель, двигаясь, врезается плугом и ножами на требуемую глубину в грунт и отрывает канаву, выбрасывая вынутый грунт отвалом по одну или обе стороны канавы.

Вынутый грунт впоследствии используют для устройства полотна дороги.

Канавокопатели бывают разной конструкции.

Наиболее простым является **деревянный канавокопатель.** Основное назначение его — прочистка, а не отрывка канав. Передвигается он конной тягой.

Для отрывки канав треугольной формы применяют **лотковый металлический канавокопатель** (рис. 43). Этот канавокопатель, работающий в прицепе за трактором в 20—40 лошадиных сил, за несколько проходов отрывает в час около 70—100 пог. метров канавы. Обслуживается он 1 трактористом и 3 саперами-дорожниками. Общий вес его около 180 килограммов.

К более совершенным типам канавокопателя, которым можно отрывать канавы глубиной до 0,5 метра за один проход, относятся плужные канавокопатели, одноотвальный и двухотвальный.

Основными рабочими частями **плужного одноотвального канавокопателя** (рис. 44) являются режущий нож треугольного сечения, лемех, отвалы и крыло.

Общий вес плуга около 2 100 килограммов.

Канавокопатель работает в прицепе за гусеничным трактором в 60 лошадиных сил. Углубление плуга в грунт регулирует с трактора сапер-дорожник при помощи тросов управления.

Плужный одноотвальный канавокопатель применяют для отрывки канав треугольной формы; отрывать канавы трапецоидальной формы этим канавокопателем нельзя. В последнем случае применяют **плужный двухотвальный канавокопатель** (рис. 45). Этот канавокопатель, работая в прицепе за гусеничным трактором в 60—90 лошадиных сил, за один час может отрыть 1 000—1 500 пог. метров канавы. Как видно из рисунка 45, вынутый грунт укла-

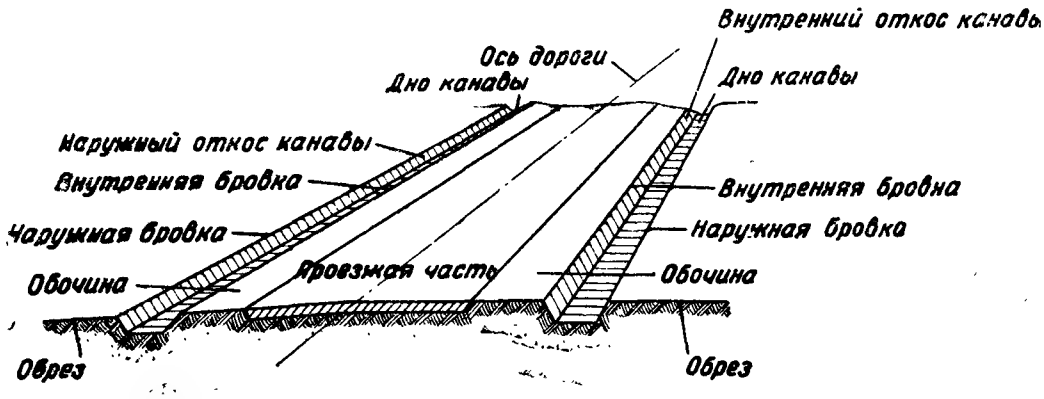

Рис. 42. Элементы дороги

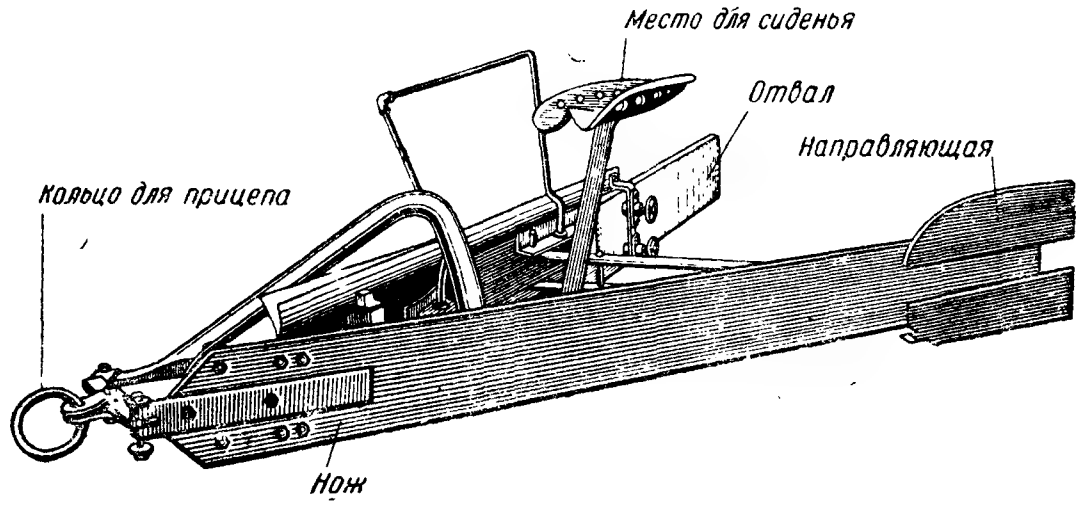

Рис. 43. Лотковый металлический канавокопатель

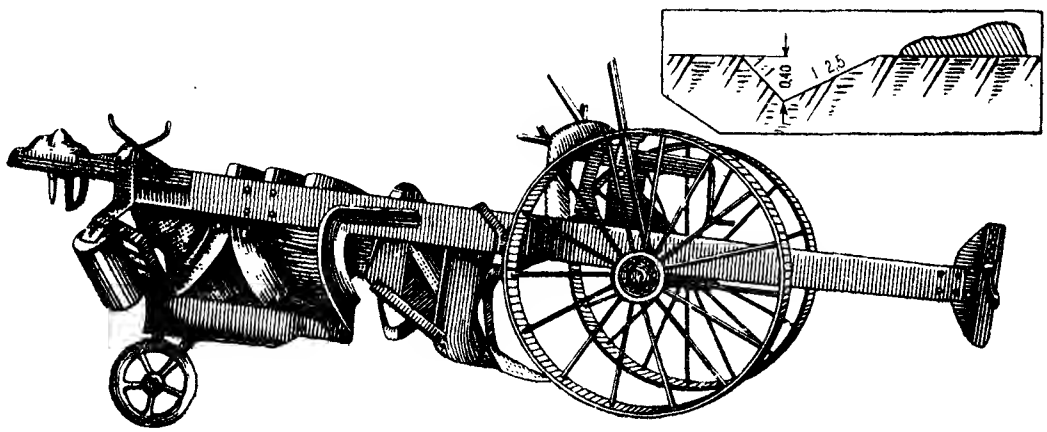

Рис. 44. Плужный одноотвальный канавокопатель и разрез отрываемой им канавы

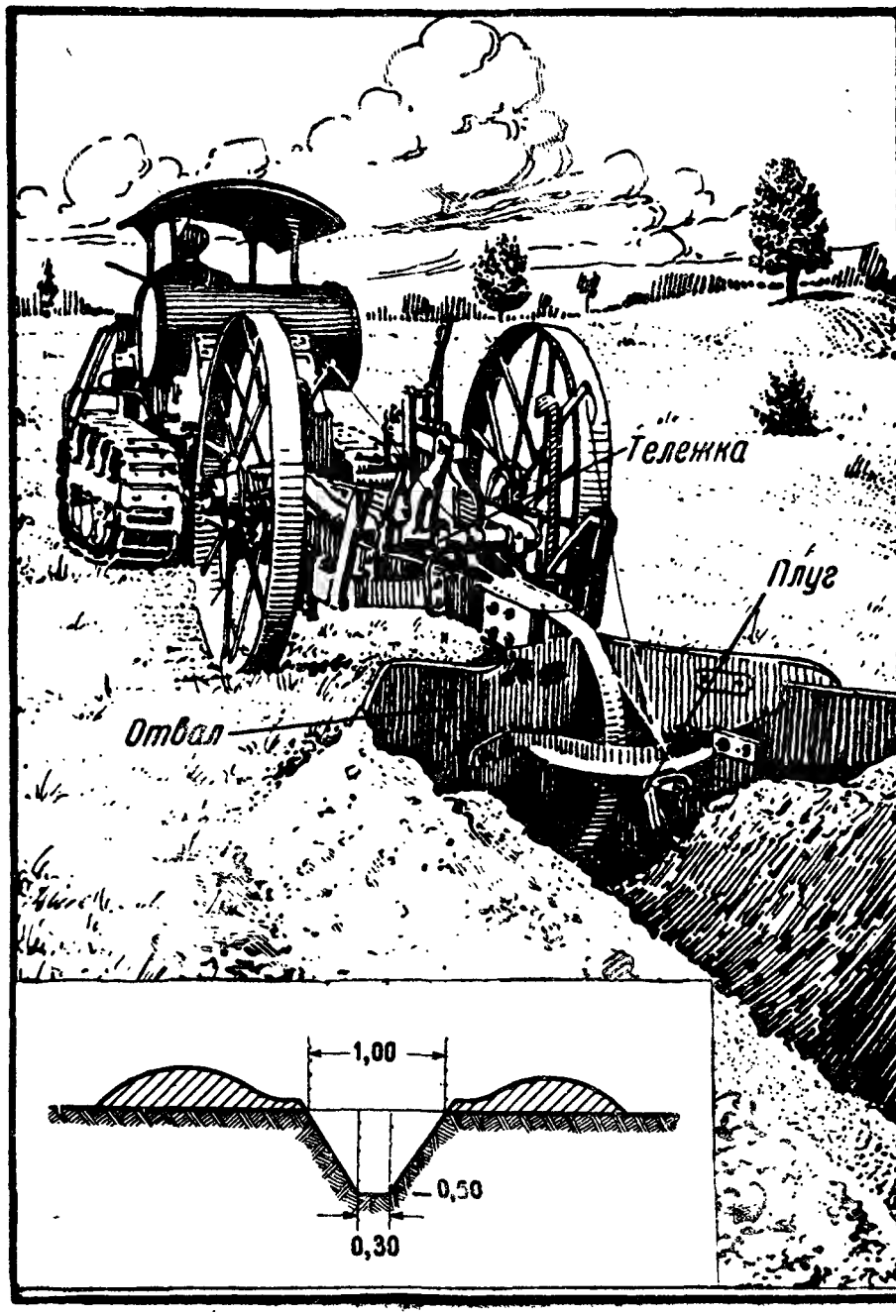

Рис. 45. Плужный двухотвальный канавокопатель и разрез отрываемой им канавы

дывается канавокопателем равномерно по обе стороны канавы. Управляется этот канавокопатель одним сапером-дорожником. Общий вес плуга около 1 750 килограммов.

Производительность плужных канавокопателей очень высока. Так, одноотвальным плугом за один час можно отрыть 1 500 пог. метров канавы, на что при работе вручную потребовалось бы около 600 бойцов.

Обычно для ускорения работ пускают сразу два канавокопателя по сторонам дороги, а вслед за канавокопателями пускают дорожные машины **грейдеры** (рис. 46), которыми производят планировку полотна дороги, т. е. придают ему правильную выпуклую форму.

Грейдером, работающим в прицепе за гусеничным трактором, срезают на требуемую толщину грунт и перемещают его к середине полотна дороги. За несколько проходов грейдером придают дороге правильную поперечную форму, возвышающуюся у середины и сходящую постепенно к боковым канавам.

Основной рабочей частью грейдера является нож, или, как его называют иначе, струг.

Ножу, подвешенному к раме грейдера, можно придавать различные положения по отношению к поверхности грунта и продольной оси грейдера. В зависимости от этого ножом или срезают слой грунта на требуемую толщину и перемещают его вдоль длины ножа или производят разравнивание грунта. Управляет ножом и движением самого грейдера грейдерист при помощи штурвалов, расположенных в задней части грейдера.

В зависимости от размера ножа (по его длине) грейдеры разделяют на легкие, средние и тяжелые.

В помещенной ниже таблице приведены подробные данные, характеризующие работу различных грейдеров.

Характеристика грейдеров

Тип грейдера	Длина ножа в метрах	Средства передвижения	Назначение и успех работ при ширине полотна дороги 7,5 метра	Вес в килограммах
Легкий „ГЛ“	1,5—2,0	4 лошади или трактор в 20 лош. сил	Ремонт дорог. За 10 часов работы ремонт 3,7 километра дороги	650
Средний „ГС“	2,13—2,75	Трактор в 30—40 лош. сил	Ремонт и постройка дорог. За 10 часов работы постройка 3 километров дороги	2 000
Тяжелый „ГТ“	3,05—4,27	Трактор в 90 лош. сил	Постройка дорог. За 10 часов работы в тяжелом грунте постройка 2,5 километра дороги	около 6 000

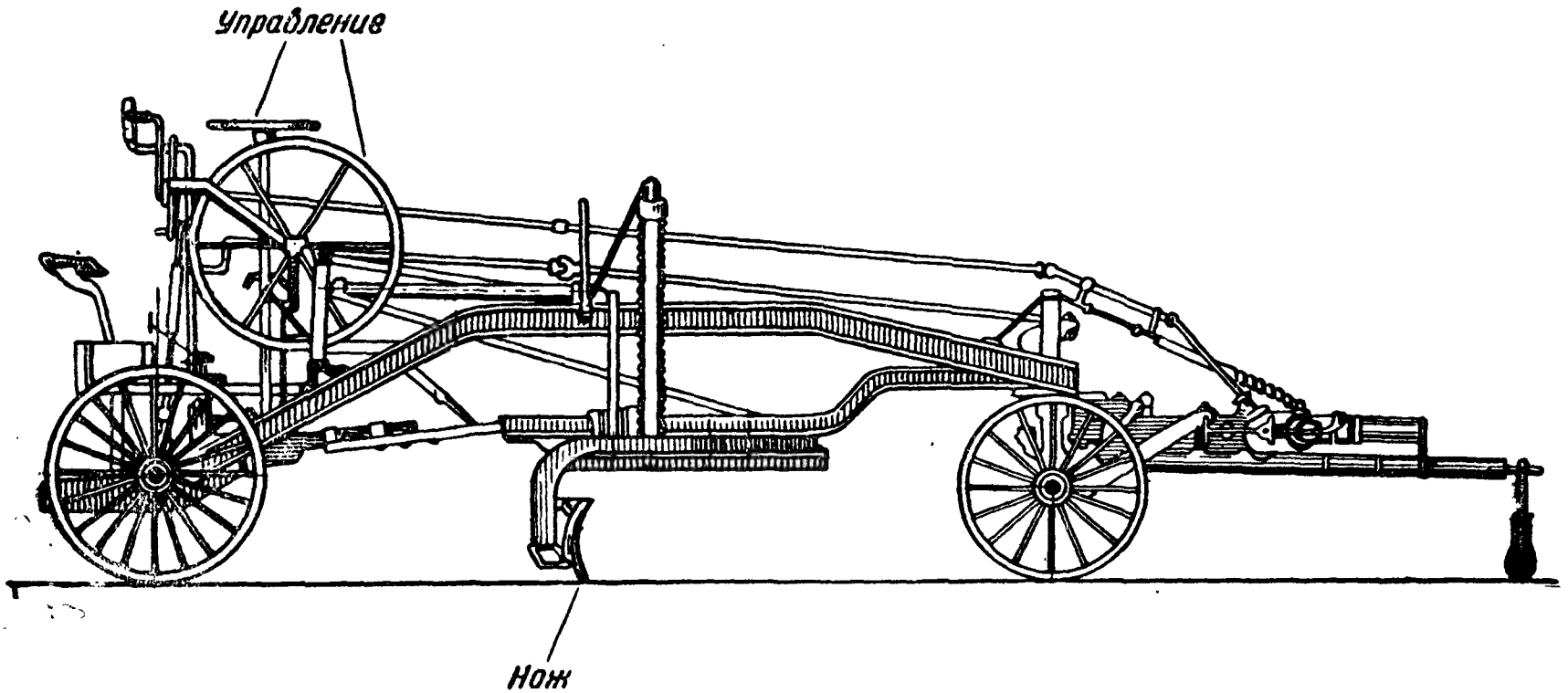

Рис. 46. Грейдер

У некоторых грейдеров впереди ножа помещается рыхлитель — металлическая борона, состоящая из 7 металлических зубьев, расположенных в одном ряду. Назначение рыхлителей — взрыхлять грунт при работе грейдера на плотных или тяжелых грунтах.

Грейдерами можно не только производить профилировку полотна дороги, но и отрывать за несколько проходов треугольные канавы, срезать грунт на косогорах, засыпать ямы и канавы, расчищать дороги от снега и выполнять ряд других земляных работ.

Кроме прицепных грейдеров, имеются **автогрейдеры.** Автогрейдер представляет собой машину, совмещающую в себе трактор и грейдер. Основной рабочей частью автогрейдера является нож-струг. Обычно эта машина применяется при ремонте шоссейных гравийных дорог.

Полотно дороги после работы грейдеров представляет собой не уплотненную и не отделанную окончательно поверхность. Местами на ней будут встречаться неровности — колеи от задних колес грейдера, пласты срезанного и неразравненного грунта. Прежде чем начинать движение по такой дороге, необходимо окончательно отделать и уплотнить поверхность дорожного полотна. Для этого применяют дорожные **утюги, пленеры** и **катки.**

Утюги бывают **деревянные** (рис. 47) и **металлические** (рис. 48). Работают на них лошадьми или тракторами. Ножами утюгов уплотняют грунт полотна дороги и окончательно выравнивают его.

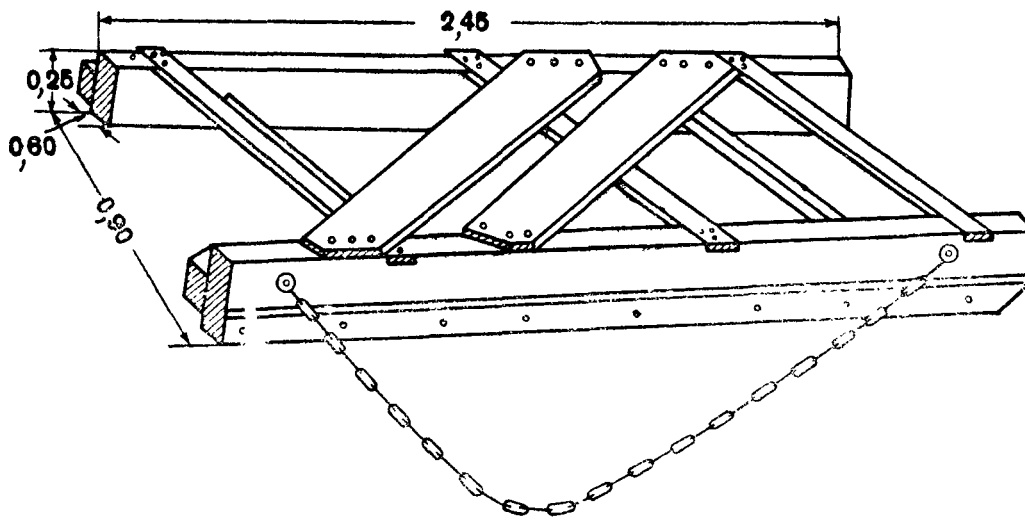

Рис. 47. Деревянный утюг

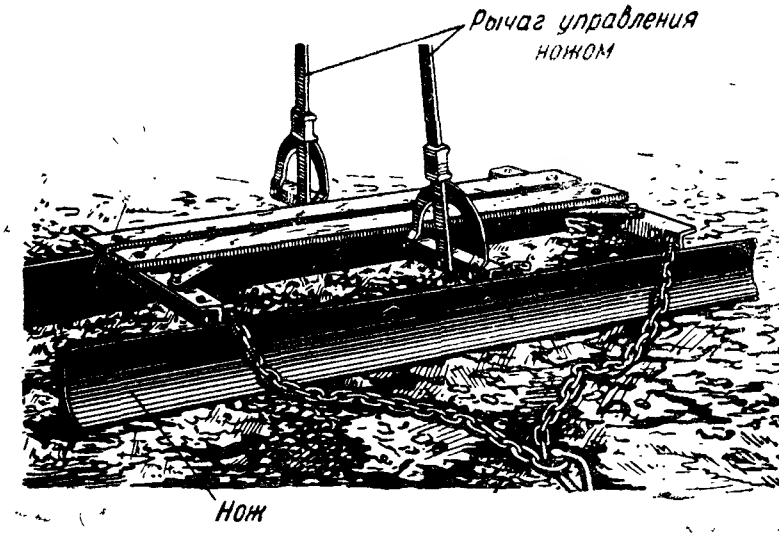

Рис. 48. Металлический утюг

Работой металлического утюга управляет при помощи рычагов ножа один сапер-дорожник, помещающийся во время работы на самом утюге. Вес металлического тракторного утюга около 160 килограммов, а конного — около 100 килограммов.

Утюжка полотна дороги производится вкруговую, начиная от краев дороги и постепенно переходя к ее середине.

Металлические утюги широко применяются при ремонте существующих дорог, для заделки колей и выбоин на дорожном полотне. Однако, для этих целей лучше использовать дорожные **пленеры** (рис. 49).

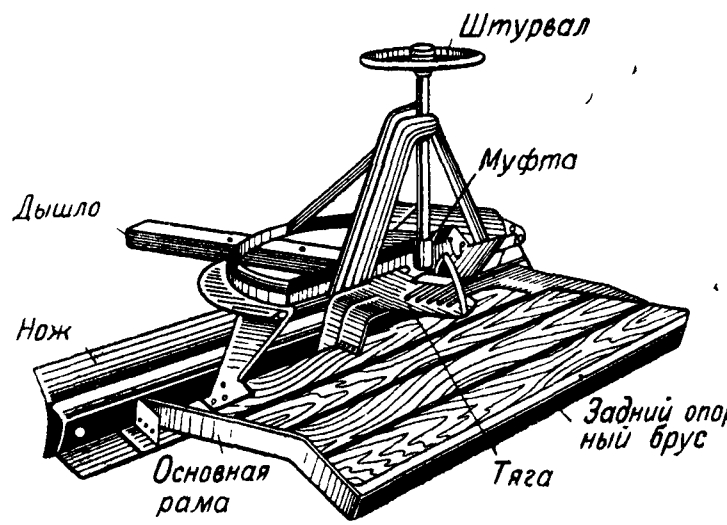

Рис. 49. Пленер

Пленер представляет собой тот же утюг, но он имеет заднюю раму для разравнивания грунта. Пленер работает в прицепе за трактором в 30—40 лошадиных сил. Управляет им один сапер-дорожник. Общий вес пленера около 320 килограммов.

После того как дорожное полотно окончательно разравнено и уплотнено утюгами или пленерами, грунт дороги укатывают катками.

Укатка полотна дороги производится от краев дороги к середине. Для полной укатки полотна необходимо от 5 до 20 проходов катка по одному и тому же месту.

По конструкции катки делят на прицепные тракторные и самоходные моторные, паровые или автомобильные.

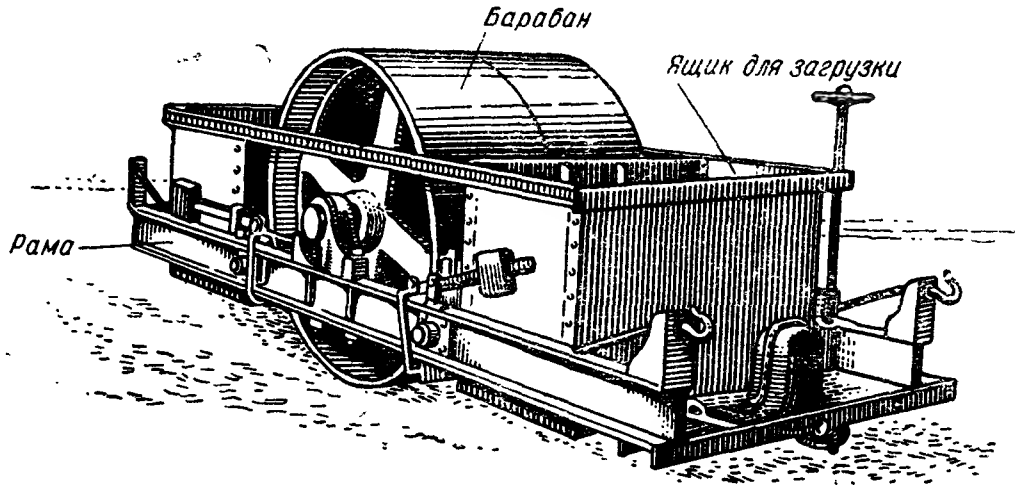

Рис. 50. Прицепной тракторный каток

Паровые и моторные катки при постройке грунтовых дорог не применяются, так как они очень тяжелы. Основное их назначение — укатка одетых дорог: щебеночных и асфальтовых шоссе. Для укатки грунтовых дорог используют главным образом **прицепной тракторный каток** (рис. 50). При работе вес катка должен изменяться. В начале укатки вес катка устанавливается в 2—3 тонны, а к концу укатки — в 5—6 тонн. Изменение веса достигается загрузкой ящиков катка камнем или грунтом.

Укатка полотна дороги прицепными тракторами-катками требует много времени. Чтобы ускорить работу, применяют **автомобильные катки** (рис. 51), у которых катками служат колеса автомобиля и прицепки, расположенные с расчетом охвата всей полосы по ширине задней оси автомобиля.

Для увеличения давления на грунт кузовы автомобиля и прицепки загружаются. Автомобильный каток обладает значительно большей производительностью, чем трактор-

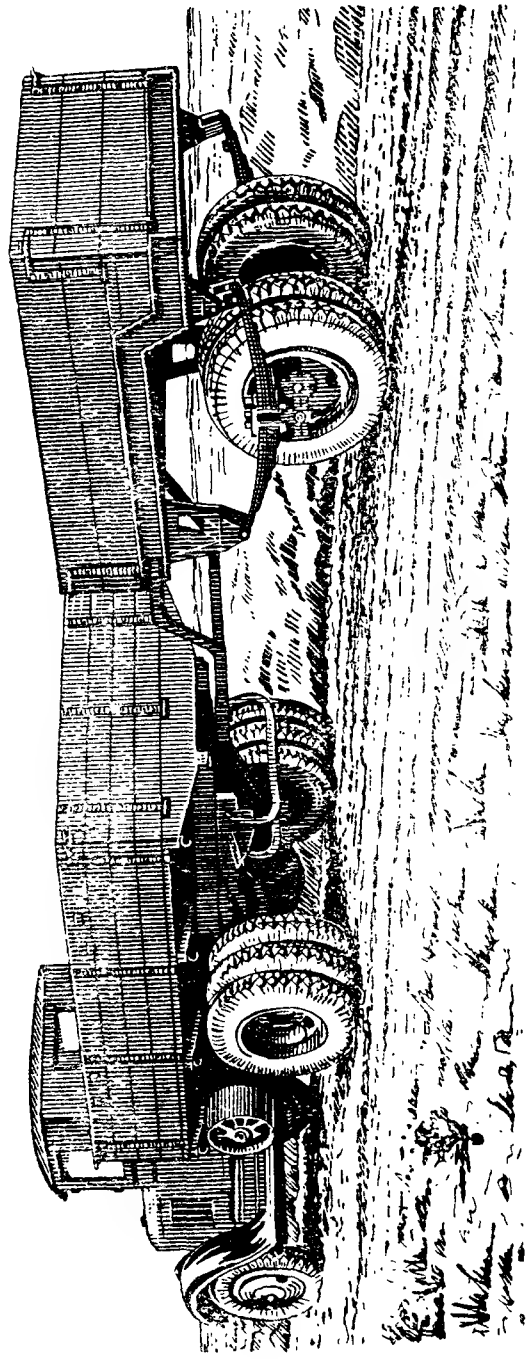

Рис. 51. Автомобильный каток

ный. Чтобы не отставать с укаткой от работ, производимых другими дорожными машинами, достаточно иметь 2—3 автомобильных катка.

После укатки полотна катками дорогу открывают для движения транспорта.

В условиях боевой обстановки время для постройки или ремонта дороги может быть очень ограничено. Часто дороги придется строить со скоростью движения самих войск и в непосредственной близости от противника. В этих случаях прокладывают так называемые **колонные пути,** т. е. дороги, проложенные по целине, с выполнением работ, необходимых только для того, чтобы пропустить один раз повозки, машины или артиллерийские орудия. Для постройки колонных путей также могут быть использованы некоторые дорожные машины.

При прокладке колонных путей через лес может быть применен кусторез и ручной или тракторный корчеватель.

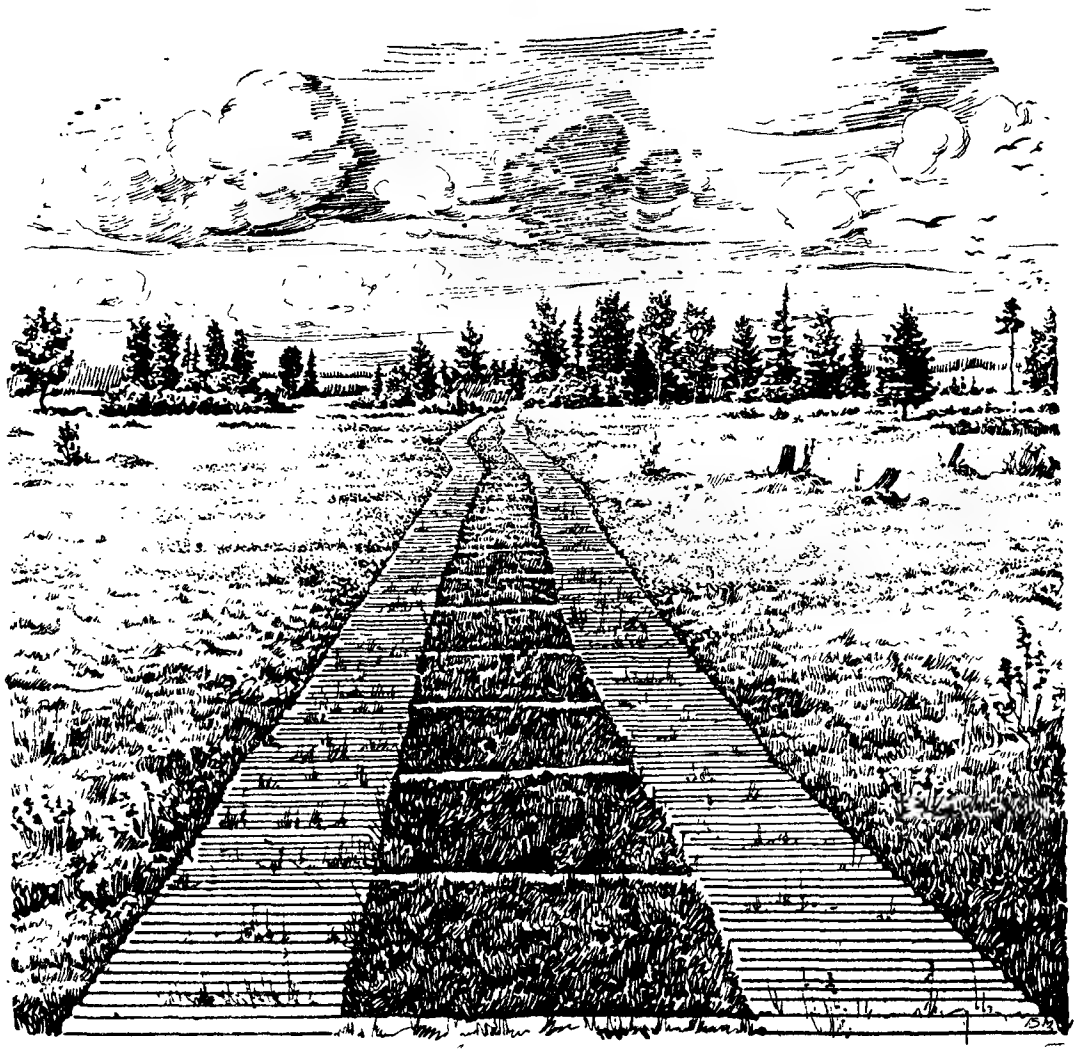

Рис. 52. Ленточная дорога

Для прокладки пути по кочковатой местности или по пашне можно применять грейдер, который выравнивает местность за один проход.

При прокладке колонного пути через заболоченные или сырые места применяют ленточные дороги.

Ленточные дороги изготовляются из деревянных или металлических планок, связанных проволокой и образующих две колеи (рис. 52). Отдельная лента делается длиной до 50 метров.

Ленточные дороги заранее заготовляются саперами и перевозятся в обозах. Укладка их производится вручную или механизированным способом.

Для прокладки механизированным способом дорожные ленты укладывают на платформу специально оборудованного автомобиля (рис. 53). Двигаясь, автомобиль подбирает под свои передние колеса ленту и в течение нескольких секунд выстилает ее на местности.

Ленты можно укладывать и при помощи гусеничного трактора, но в этом случае ленты перевозят на 1—2 тракторных прицепках.

Зимой грунтовые и шоссейные дороги обычно заносит снегом. Если их своевременно не очищать, то они становятся непроезжими не только для автомобильного транспорта, но и для конного. Очистка дорог ручным способом — работа чрезвычайно трудоемкая, требующая большого количества рабочей силы. Поэтому для расчистки дорог от снега используют, когда это возможно, автомобильные и тракторные снегоочистители.

Автомобильные снегоочистители (рис. 54) применяют для очистки от снега улучшенных дорог. Такой снегоочиститель состоит из металлического треугольного носа, укрепляемого спереди грузового автомобиля, и бокового отвального крыла, специально укрепляемого сбоку к раме и кузову автомобиля.

Для установки снегоочистителя требуется около 1,5—2 часов на автомобиле ЗИС-5.

Автомобильный снегоочиститель захватывает полосу шириной до 5,5 метра и движется со скоростью до 10—20 километров в час, в зависимости от толщины снежного покрова.

Тракторный снегоочиститель (рис. 55) состоит из двух крыльев и носа — треугольного ножа. За один проход тракторный снегоочиститель захватывает полосу шири-

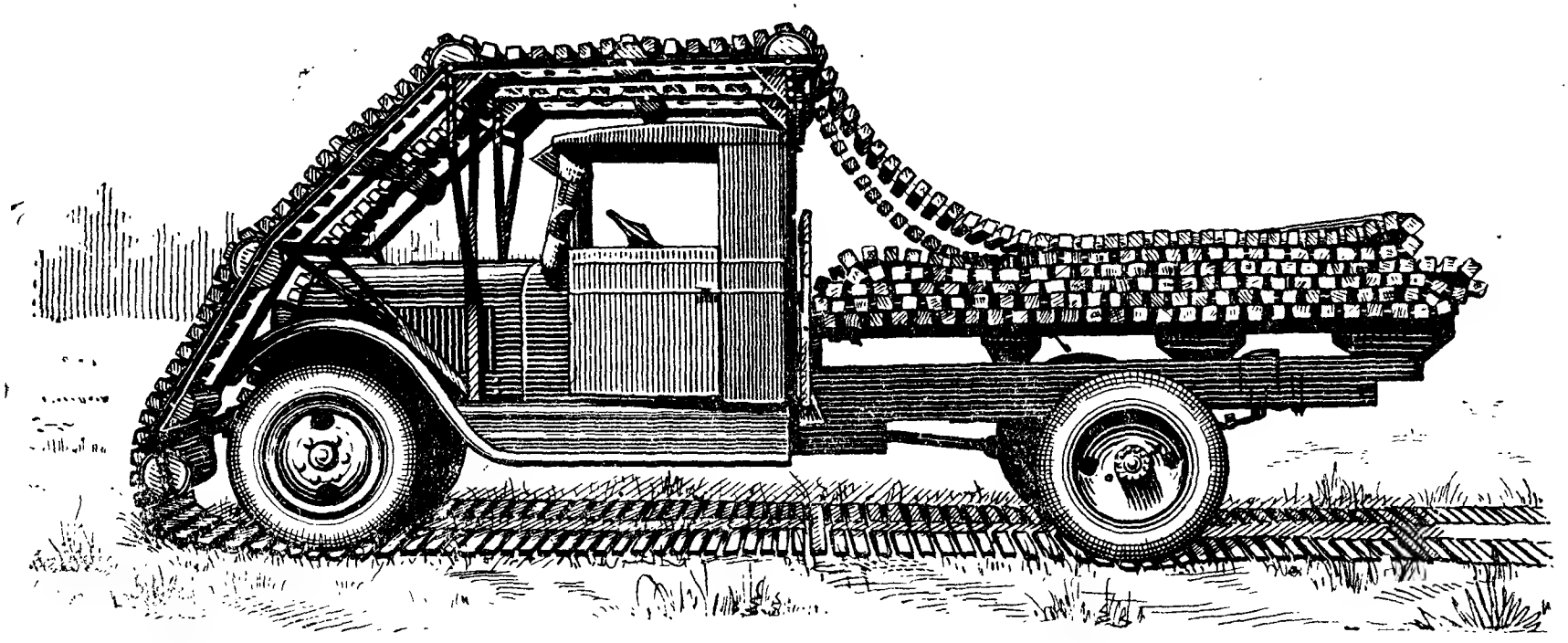

Рис. 53. Укладка ленты на автомобиль

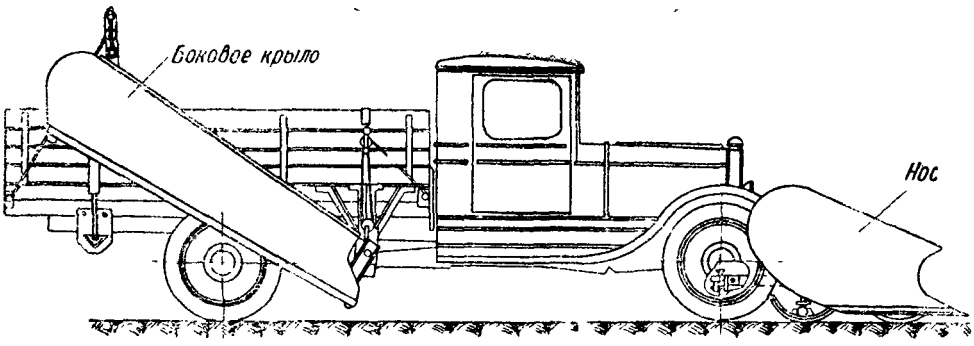

Рис. 54. Автомобильный снегоочиститель

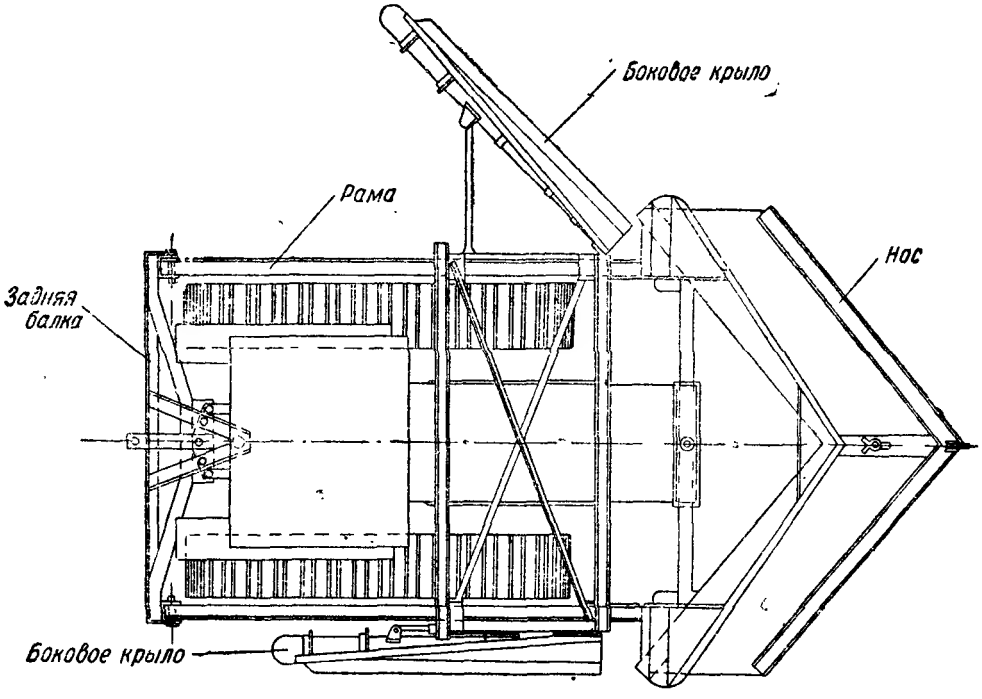

Рис. 55. Тракторный снегоочиститель

ной около 6,5 метра и двигается со скоростью до 6 километров в час.

При отсутствии металлических тракторных и автомобильных снегоочистителей расчистку снега производят **деревянными треугольниками,** прицепленными к трактору, или дорожным грейдером.

Несмотря на ряд преимуществ при механизированной работе, в условиях фронта часто придется строить, ремонтировать и восстанавливать дороги и ручным способом.

Инженерные части со своими дорожными машинами не смогут справиться со всеми дорожными работами, кото-

рые потребуется произвести на фронте. Поэтому они выполняют в основном дорожные работы на главных, ответственных направлениях; на второстепенных, менее ответственных направлениях дорожные работы будут производить сами войска, которым нередко придется помогать и инженерным частям.

Машины, применяемые при постройке мостов

Наряду с дорожными работами войскам приходится строить и ремонтировать мосты.

Если хорошая дорога будет иметь плохие мосты, то такой дорогой пользоваться нельзя.

Ветхие, старые и полуразрушенные мосты затрудняют движение войск. Часто через такие мосты на дорогах нельзя пропустить танки и артиллерийские орудия, так как они могут оказаться слишком слабыми. Наконец, мосты будут разрушаться отходящим противником. Поэтому войскам постоянно придется строить, восстанавливать или усиливать мосты, чтобы обеспечить свое продвижение.

При производстве мостовых работ вручную требуется и много времени и много рабочей силы. Поэтому в войсках находят широкое применение средства механизации, которые сильно ускоряют мостовые работы. Так, при механизации мостовых работ одна саперная рота может строить мост для пропуска грузов весом до 12 тонн со скоростью 6 и более пог. метров в час, тогда как при ручном способе работы она будет строить мост со скоростью не более 1 пог. метра в час, т. е. в 6 и более раз медленнее.

Инженерные части для механизации мостовых работ в своих технических подразделениях имеют различные мостосборочные машины.

Для постройки моста необходим, кроме инструмента и машин, строительный материал, количество которого зависит от длины моста и его конструкции. Поэтому, получив задание на постройку моста, инженерная часть прежде всего организует инженерную разведку. Задача разведки — установить точное место постройки моста, его конструкцию и место заготовки лесных материалов.

Уточнив эти данные, составив рабочий чертеж моста и определив количество необходимых материалов, приступают к заготовке лесного материала.

Постройку всякого деревянного моста начинают с устройства **нижнего строения,** т. е. с установки устоев моста, на которые впоследствии укладывается **верхнее строение** — прогоны, настил и перила (рис. 56).

У временных деревянных мостов нижнее строение представляет собой деревянные опоры, которые устраиваются

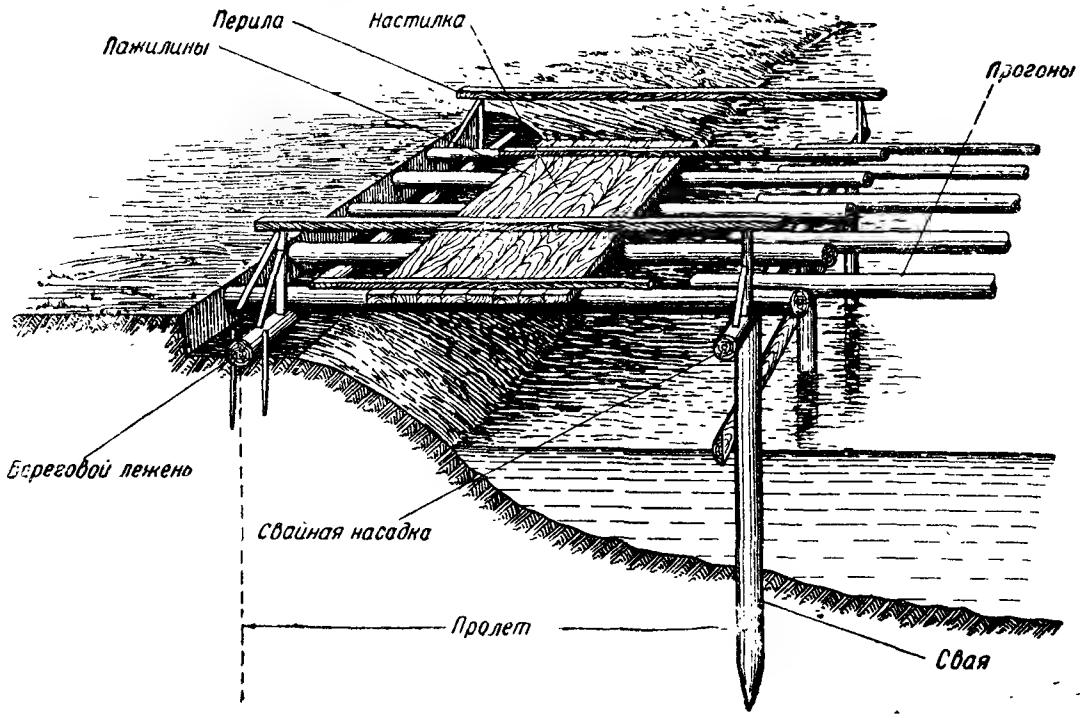

Рис. 56. Элементы моста

из свай, скрепляемых сверху насадкой. Устройство свайных опор — работа трудоемкая. Чем длиннее мост, тем больше у него опор и, следовательно, тем больше свай необходимо забить для их устройства.

Чтобы установить одну свайную опору, надо забить в дно реки 4, а иногда и больше свай на глубину от 1,5 до 4 метров. Забивку свай вручную — **бабой** или **ручным копром** (рис. 57) — производит команда сапер в 25—30 человек, причем на забивку одной сваи уходит около 1 часа. Чтобы механизировать эти работы, применяют **пневматические молоты** (рис. 58), работающие сжатым воздухом, который нагнетается специальными машинами-компрессорами. Забивку свай пневматическим молотом производят при помощи **металлического разборного копра** (рис. 59).

Металлический копер состоит из вертикальной стрелы, на которой укрепляется пневматический молот, решетча-

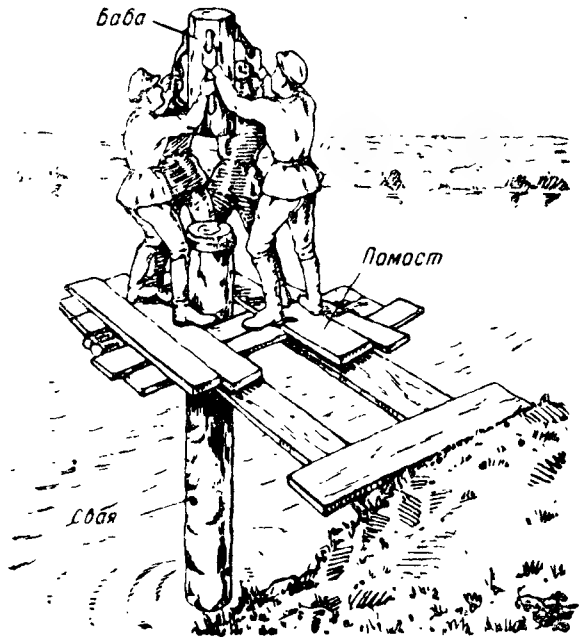

Рис. 57. Забивка свай ручной бабой

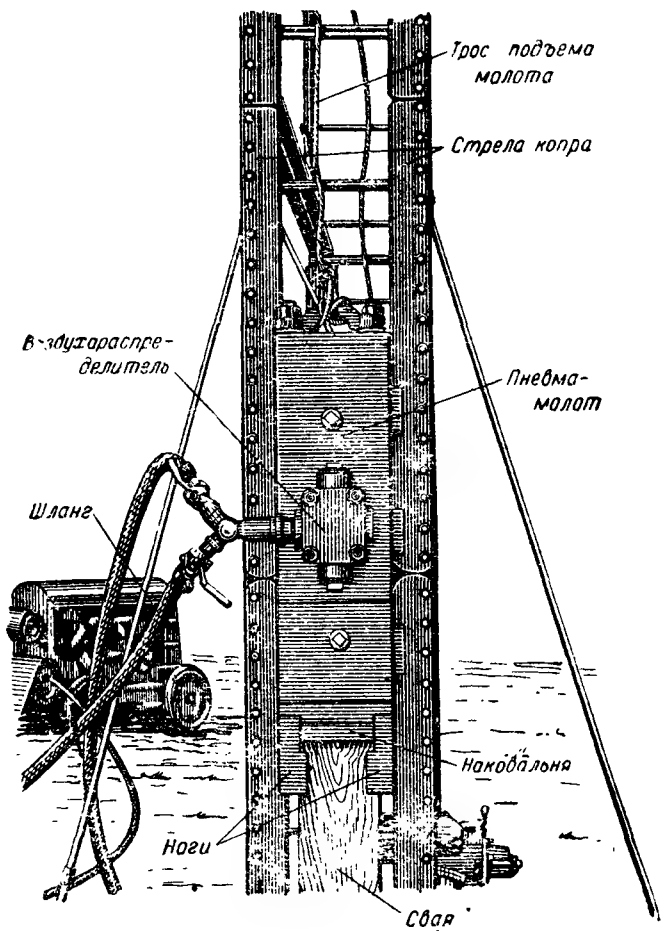

Рис. 58. Пневматический молот

той укосины и упоров, удерживающих стрелу. Основанием копра служит верхняя поворотная рама. Нижняя основная рама представляет собой подобие тележки для передвижки копра. Общий вес копра около 3 тонн.

При мостовых работах для забивки свай копер собирается на **пароме из надувных лодок** (рис. 60) двумя отделениями сапер за 1 час.

Для подъема и опускания подвешенного пневматического молота на стреле копра на раме устанавливается пневматическая или ручная лебедка.

После установки молота, до его подъема, к воздухораспределителю подключают резиновые шланги, подающие сжатый воздух.

Для забивки свай в устое копровой паром ставят на месте забивки свай, после чего под пневматический молот устанавливают первую сваю и включают воздух компрессора.

По мере забивки сваи молот свободно скользит по на-

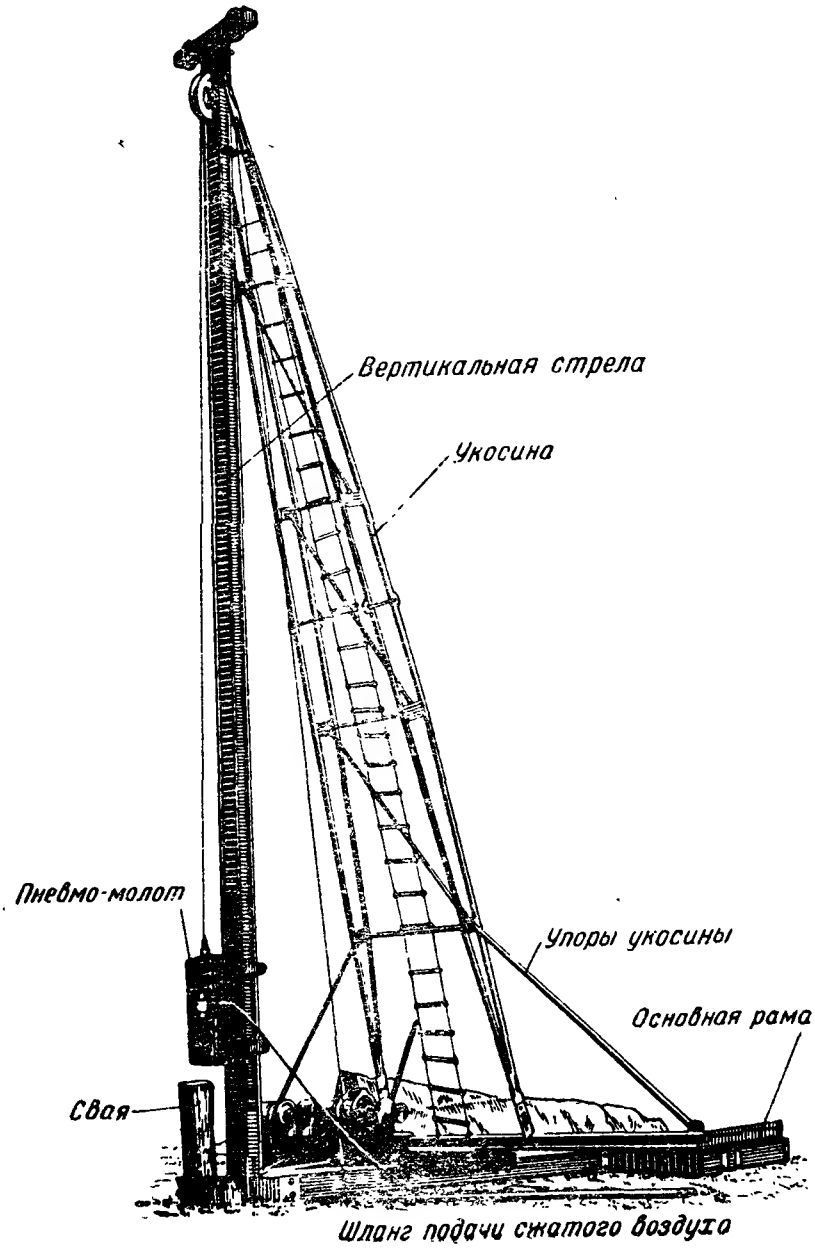

Рис. 59. Металлический разборный копер

правляющим стрелы и наносит удары, опускаясь вместе со сваей вниз.

Скорость забивки одной сваи пневматическим молотом на глубину до 4 метров — 8—10 минут. После забивки одной сваи подачу воздуха выключают, и раму копра передвигают к месту забивки второй сваи.

Копер обслуживает команда из 6 человек.

Забивку свай металлическим копром можно производить и как обычным ударным молотом, работающим от

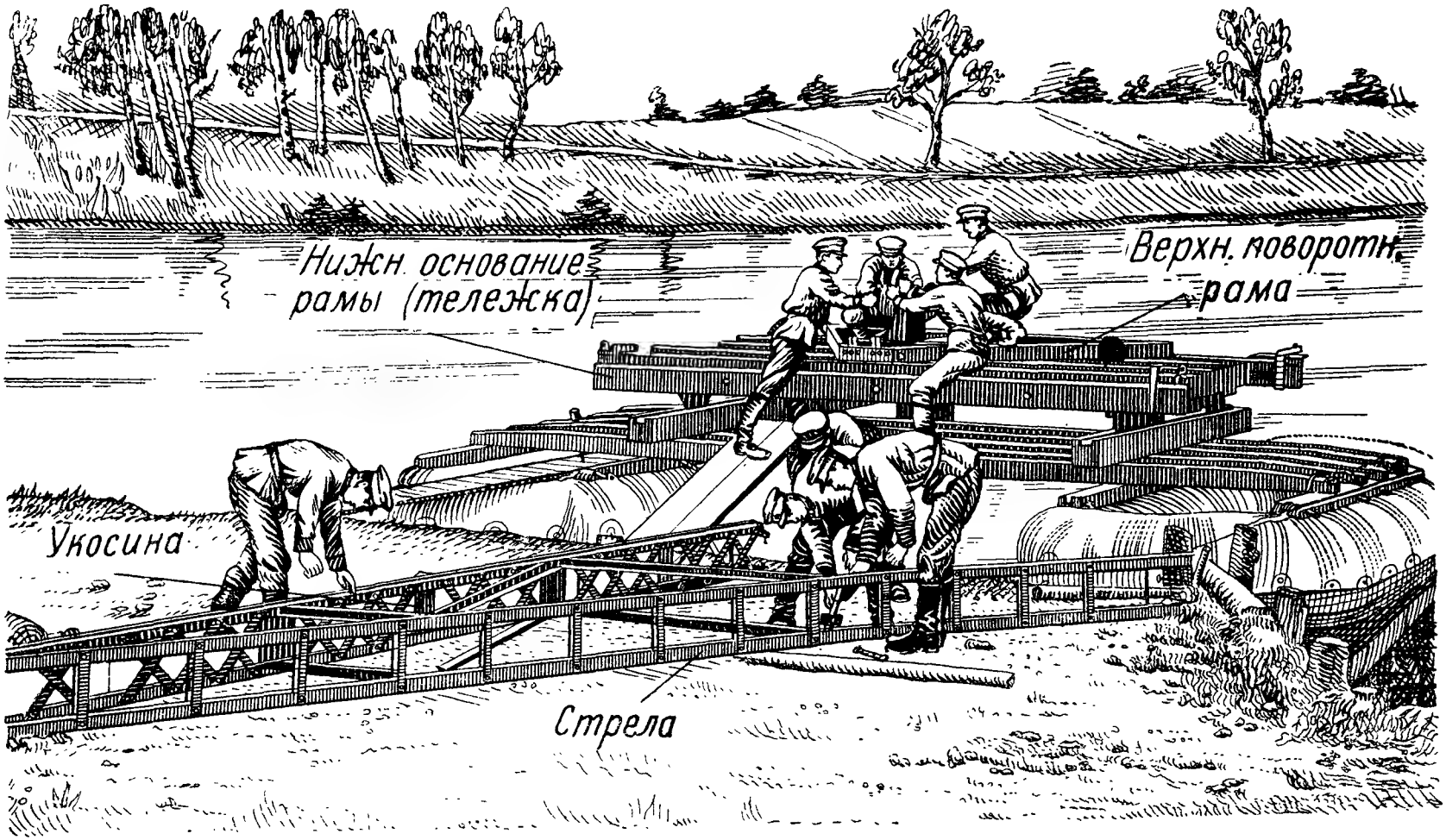

Рис. 60. Сборка копра на пароме

пневматической или ручной лебедки. Для этого молот поднимают лебедкой и тросом на высоту стрелы, а затем выключают: молот падает на сваю, забивая ее в грунт.

При помощи копра и пневматического молота можно не только забивать сваи, но и выдергивать их.

При забивке свай на сухих местах металлические копры собирают на специальных помостьях, устраиваемых на козлах или клетках.

Разобранный металлический копер перевозится на автомобильных или тракторных прицепках вместе с пневматическим молотом и лебедкой.

По сравнению с ручной работой металлический копер ускоряет забивку свай в 10 раз.

В инженерных частях имеются два типа **компрессоров** — расположенные на прицепках (рис. 61) и самоходные (рис. 61а).

Компрессорную прицепную станцию, или, как ее называют сокращенно, КСТ-6, обслуживает команда из 8 человек. Компрессором можно обслуживать как пневматический молот по забивке свай, так одновременно и другой пневматический инструмент, применяемый на постройке моста.

Резиновые шланги для питания воздухом можно друг с другом соединять при помощи специальных соединений, что позволяет прокладывать воздушную сеть в желаемых направлениях и делать разветвления.

На полное развертывание станции с прокладкой сети питания воздухом требуется около 20—25 минут.

Компрессор КСТ-6 приводят в действие от двигателя внутреннего сгорания, представляющего собой обычный автомобильный двигатель ЗИС-5 в 73 лошадиных силы (рис. 61). При помощи рычага соединяют коленчатый вал двигателя с коленчатым валом компрессора, и последний начинает засасывать в себя воздух, сжимать его при помощи цилиндров до 6,8 атмосферы и собирать в специальный металлический бак, так называемый рессивер.

Воздух засасывается компрессором со скоростью 6,5 куб. метра в минуту. Из рессивера сжатый воздух через специальное отверстие равномерно поступает в шланги и по ним к пневматическому инструменту, приводя его в действие.

Прицепная компрессорная станция весит около 4 тонн и перевозят ее на походе в прицепе за гусеничным трактором.

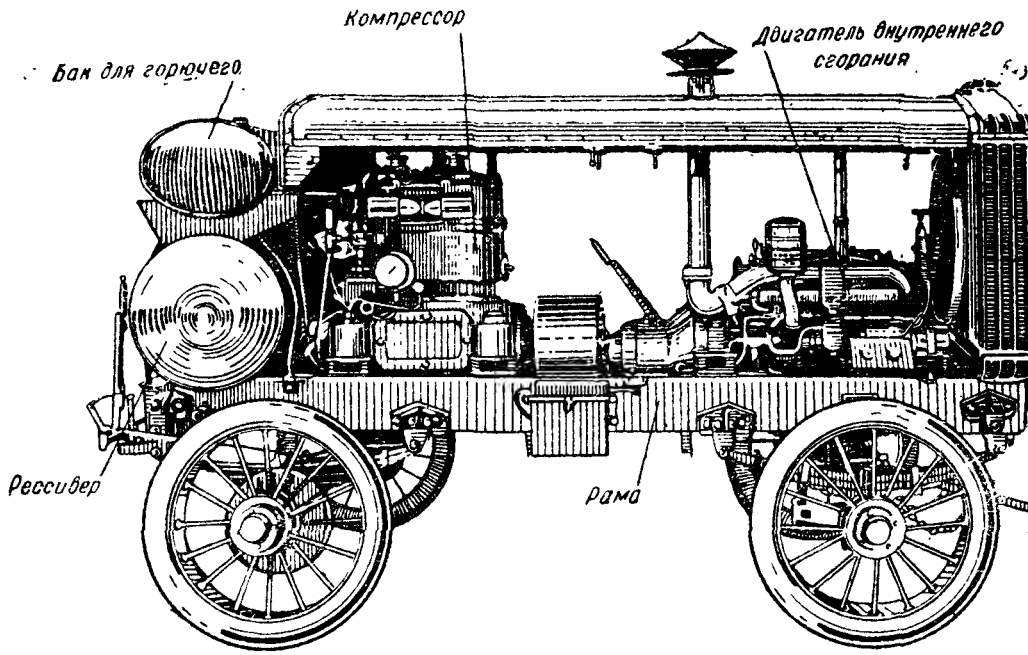

Рис. 61. Компрессор на прицепке

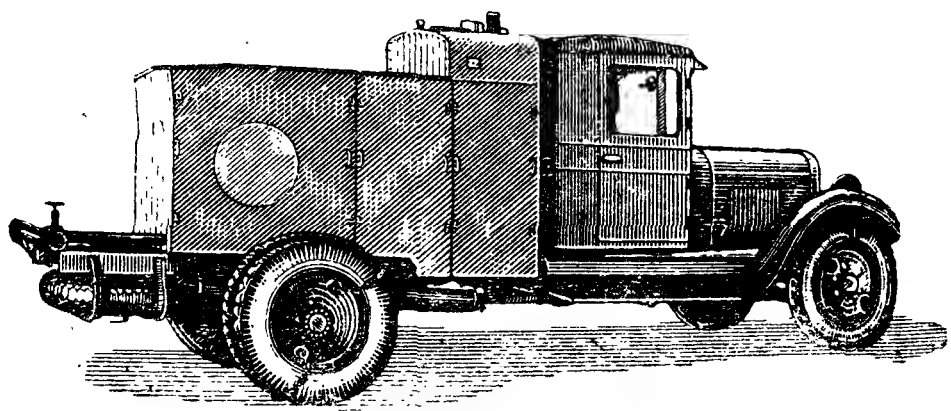

Рис. 61а. Компрессор самоходный

Самоходные компрессорные станции, или автомобильные, состоят в основном из двигателя и компрессора, смонтированных на шасси автомобиля ЗИС-5. Производительность самоходного компрессора — 4 куб. метра воздуха в минуту, т. е. меньше, чем компрессора КСТ-6.

Свайные работы — это еще только начало работ по постройке моста. После забивки свай нужно устроить опору, т. е. поставить на сваи насадку и укрепить сваи схватками (см. рис. 56), а затем приступают к устройству верхнего строения, т. е. укладывают на насадки прогоны, перекрывают их настилом-досками и устанавливают перила.

Если все отдельные части моста — насадки, прогоны, доски, настил, части перил — устанавливать или укладывать без соответствующей подгонки и крепления, то мост при движении по нему грузов может развалиться. Поэтому при постройке моста из заранее заготовленных деталей каждую деталь при сборке хорошо подгоняют и крепят к другой детали.

Для соединения отдельных частей моста приходится сверлить дыры в бревнах, забивать болты, навинчивать на них гайки, опиливать бревна и доски, делать врубки, забивать мостовые скобы и выполнять ряд других мелких работ.

Для механизации этих работ применяют электрический инструмент и пневматические машины.

Пневматическими машинами, так же как и электрическим инструментом, можно выполнять целый ряд отдельных работ, связанных со сборкой деталей моста. К этим машинам относятся пневматические лебедки, молот, сверлилка по дереву и клепальный молоток.

Пневматическая лебедка в основном служит для подъема молота на стрелу копра. Приводится она в действие от пневматического двигателя в 1,75 лошадиной силы, работающего сжатым воздухом. Лебедка может поднимать груз весом до 600 килограммов. Устроена она так, что при желании можно работать на ней вручную. Пневматический молот показан на рисунке 58. Молотом можно производить от 220 до 250 ударов по свае в минуту. Общий вес молота около 600 килограммов.

Для сверления в дереве отверстий диаметром до 7 сантиметров и глубиной до 1 метра применяют **пневмо-сверлильную машину** СМ-12 (рис. 62). Эта машина состоит из небольшого пневматического двигателя в 0,7 лошадиной силы, размещенного в чугунном корпусе сверлильного прибора, соединенного с двигателем зубчатой передачей, и рабочего инструмента. Кроме сверления отверстий в дереве, этой машиной можно навинчивать и отвинчивать гайки болтов, для чего бурав заменяется специальным инструментом.

Для вставки болтов в отверстия, просверленные в дереве, вместо ручного молотка применяют **пневмо-клепальные молотки.** Основное назначение этого молотка — клепка горячих заклепок, но в то же время им можно забивать заершенные гвозди (штыри), скобы и болты в готовые отверстия.

Молотом за минуту делают около 900—1 000 ударов.

Все эти машины могут быть использованы для различных работ.

Обслуживается каждый пневматический инструмент одним сапером.

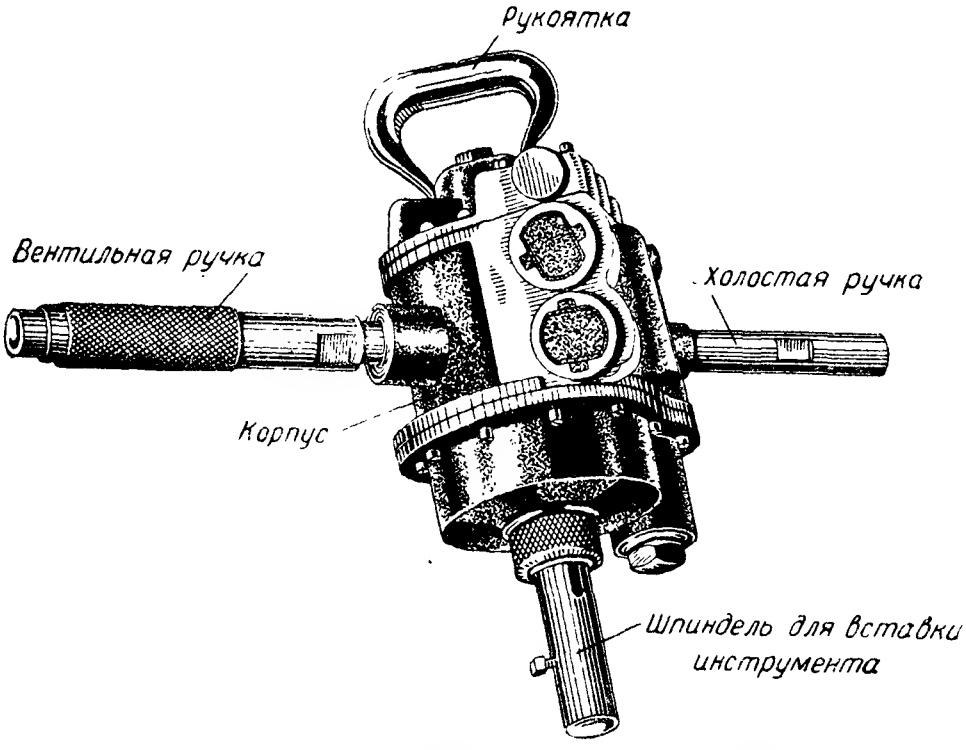

Рис. 62. Пневмо-сверлильная машина СМ-12

Характеристика пневматических машин приведена в таблице на стр. 61.

При постройке мостов приходится разгружать, погружать и перемещать различные тяжелые грузы — бревна, рамы, фермы и т. п. Здесь при механизации работ приходят на помощь различные машины.

Например, чтобы волоком по грунту подтащить бревно или другой тяжелый груз, применяют **тракторную лебедку** (рис. 63), представляющую собой двухбарабанную лебедку, установленную на трактор ЧТЗ в 60 лошадиных сил.

Лебедка приводится в действие от двигателя трактора. Длина тросов верхнего барабана — 180 и нижнего — 200 метров.

Эта же лебедка может быть использована для разрушения мостов при устройстве заграждений.

Характеристика пневматических машин

Наименование пневматических машин	Назначение	Производительность	Вес в килограммах	Расход воздуха в минуту в куб. метрах
По грунтам				
Трамбовка ТР-V	Трамбовка бетона и грунта	За 1 час—10 кв. метров	8,4	0,7
Лопата-лом ЗИ-4	Разрыхление мерзлых и твердых грунтов	За 1 час около 1,5 куб. метра	8,6	1,0
Отбойный молоток ОМ-5	Рыхление слабых и средних пород (отбой)	За 1 час около 2—4 куб. метров	8,6	1,0
Бурильный молот БМ-V	Бурение скважин в известняке	За 1 минуту углубляется на 9 сантиметров	15	1,4
Бурильный молот ББ-1	Бурение скважин в твердых породах	За 1 минуту углубляется на 5 сантиметров	16,5	1,3
По дереву				
Сверлильная машина СМ-12	Сверление отверстий глубиной до 1 метра и диаметром до 7 сантиметров	За 1 минуту — до 1,5 метра	12	до 1,0
По металлу				
Сверлильная машина СМ-2	Сверление отверстий диаметром до 3,2 сантиметра	За 1 минуту до 1 сантиметра	17	1,2
Клепальный молоток КМ-25	Клепка горячих заклепок, забивка штырей и болтов	—	12,8	1,0
Поддержка	Прижимание заклепок	—	12	—

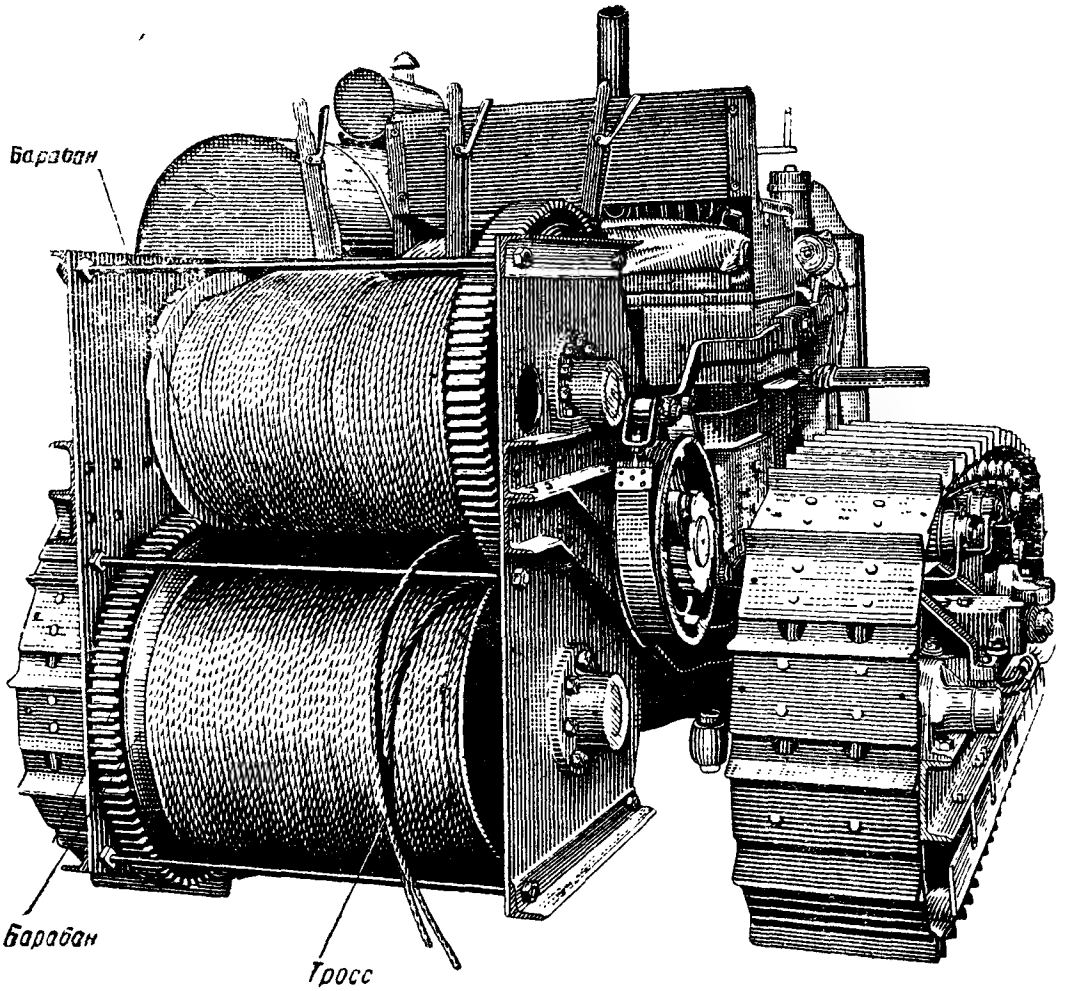

Рис. 63. Тракторная лебедка

Мощность лебедки, т. е. ее тяговое усилие, зависит от скорости вращения барабанов и в среднем определяется в 2 тонны.

Для этих же работ могут быть использованы **ручные лебедки.** По мощности ручные лебедки бывают в 0,5, 1 и 1,5 тонны. Ручные лебедки устанавливаются на специальные деревянные рамы. Обслуживаются они двумя саперами. Длина троса, намотанного на барабан, равна 15 метрам.

Для подъема и перемещения тяжелых грузов применяют также краны.

Краны бывают автомобильные (рис. 64) и тракторные (рис. 65).

Автомобильным краном можно поднимать и перемещать грузы весом до 3 тонн. Кран установлен на шасси

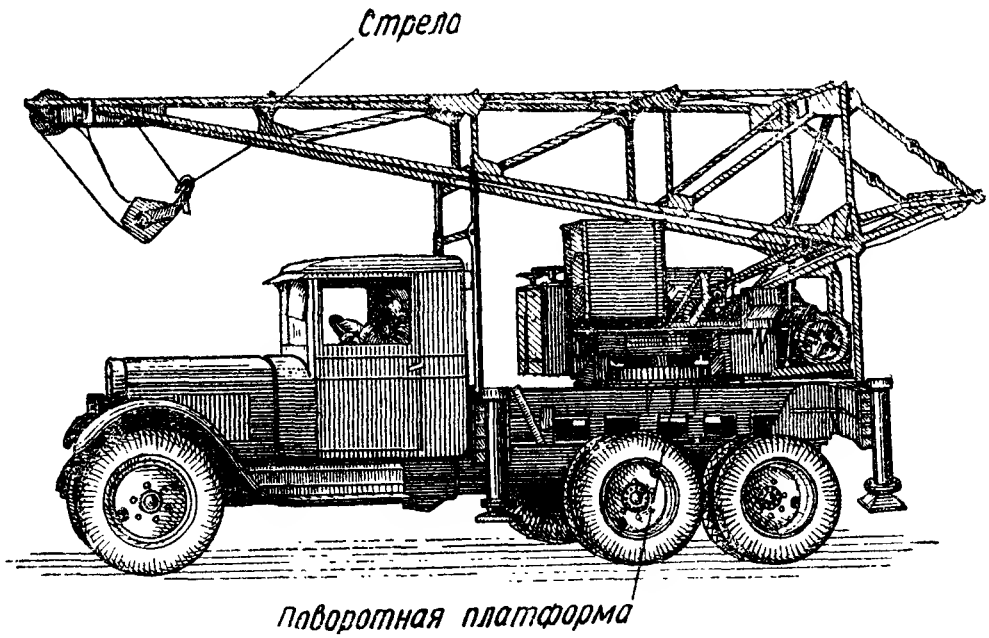

Рис. 64. Автомобильный кран

автомобиля ЗИС-6 и приводится в действие электрической машиной, работающей от двигателя автомобиля. Стрела крана позволяет поднимать груз на высоту до 6 метров и может поворачиваться на 360°. Для работы с краном требуется два человека — один шофер и один крановщик.

Тракторный кран смонтирован на тракторе ЧТЗ, им можно поднимать грузы весом до 2 тонн на высоту до

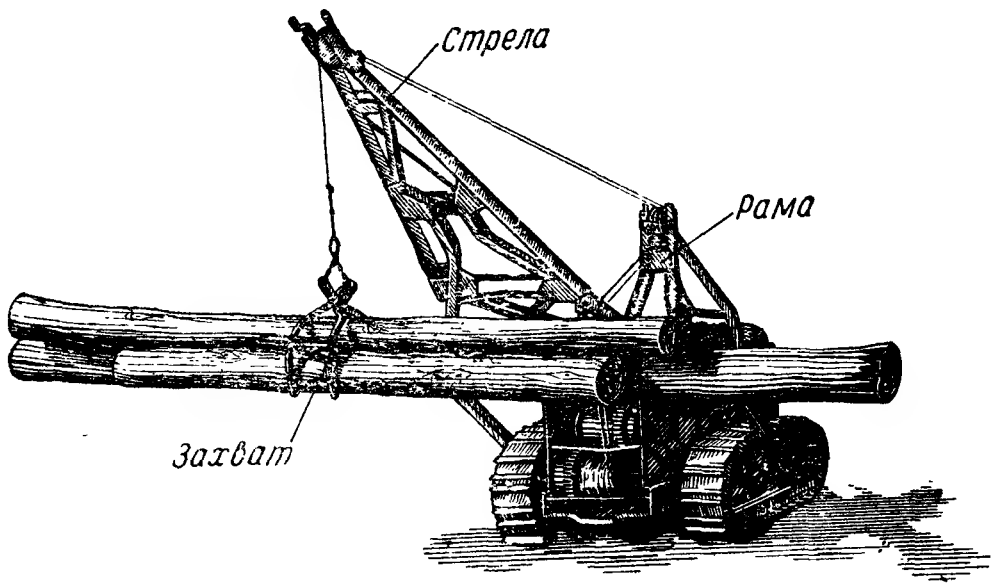

Рис. 65. Тракторный кран

3,5 метра. Обслуживает его во время работы один тракторист.

Автомобильные и тракторные краны могут быть использованы и при других работах, требующих перемещения тяжелых грузов.

Применение машин позволяет сапёрам строить за сутки в средних условиях около 70 пог. метров нового моста.

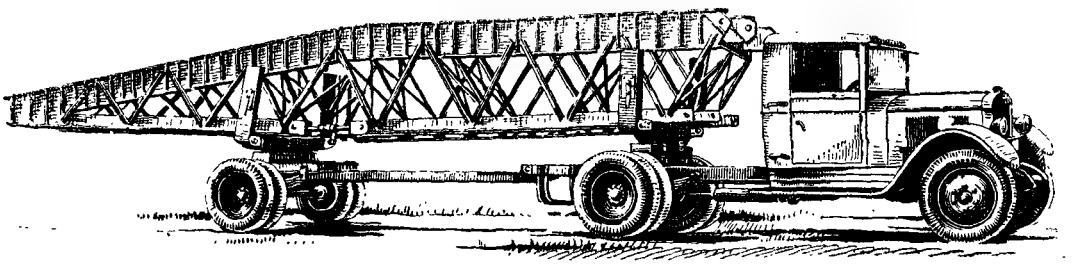

Рис. 66. Звено колейного металлического моста

В боевой обстановке могут быть случаи, когда мосты нужно строить с еще большей скоростью. В этих случаях войска наводят **наплавные мосты** из специального переправочного имущества (см. раздел «Табельные переправочные средства»). На узких реках применяют колейные металлические и деревянные мосты.

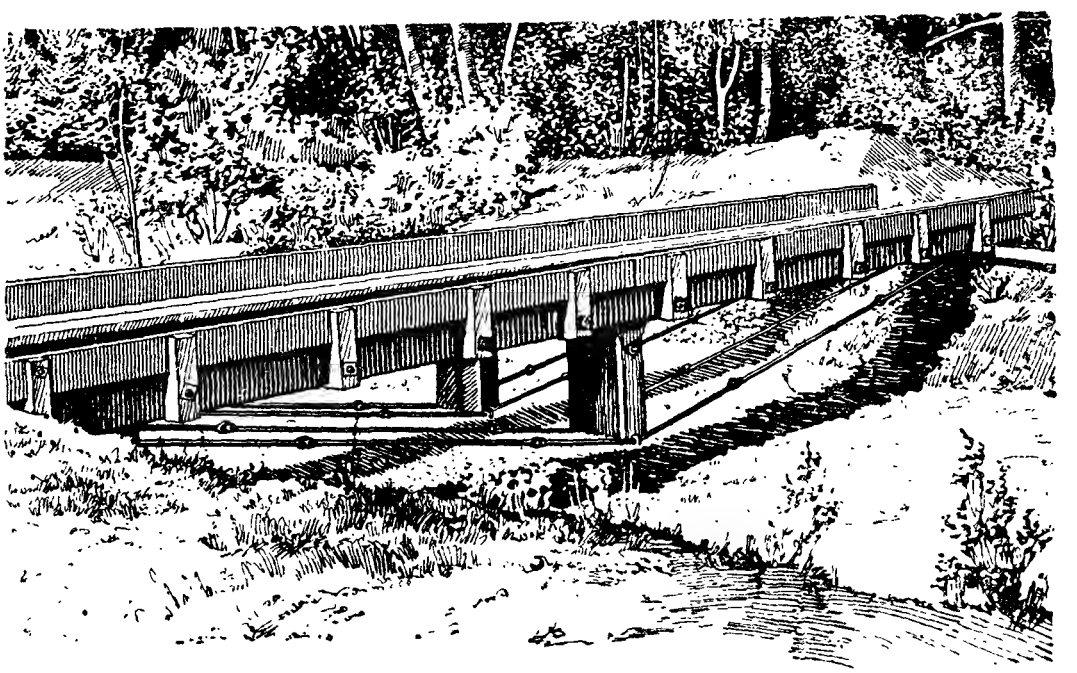

Рис. 67. Деревянный колейный мост

Эти мосты в основном рассчитаны для переправы колесных и гусеничных машин, но при желании могут быть использованы и для пропуска конных грузов, для чего на фермы моста укладывают досчатый настил.

Колейные металлические мосты — это отдельные мостовые звенья, перевозимые войсками на автомобилях. При помощи специальных скреплений взвод сапер может за 40—60 минут собрать готовые звенья в мостовую ферму (пролет) длиной до 20 метров (рис. 66). Общий вес такой фермы около 8 тонн. Если ширина речки или оврага, через которые строят мост, более 20 метров, то для сборки колейного моста делают промежуточную свайную или козловую опору. Промежуточные опоры таких мостов можно устраивать и из табельных переправочных средств — лодок и понтонов.

Деревянные колейные мосты (рис. 67) заранее изготовляют саперы, и войска перевозят их в своих обозах. Длина таких мостов от 6 до 8 метров.

Сборку деревянного колейного моста производят 2 отделения за 20—30 минут.

Через мост можно пропустить гусеничные и колесные грузы весом до 10 тонн.

Табельные переправочные средства

Двигаясь по дорогам, войска пользуются для перехода через реки мостами, а в случае их разрушения восстанавливают их или строят новые. При движении по колонным путям войска, встречая реки, организуют переправу вброд, или, если это невозможно, переправляются с помощью переправочных средств. На постройку деревянных мостов войска, как правило, не будут иметь времени. Кроме того, постройке мостов часто будет мешать противник.

В таких случаях войска используют готовые переправочные средства, которые они всегда возят с собой на повозках или тракторах и автомобилях.

Готовые переправочные средства называются табельными переправочными средствами войск.

Прежде чем приступить к устройству переправы, надо разведать реку: узнать ее ширину, глубину, скорость течения, грунт берегов, и собрать ряд других сведений. Для сбора этих сведений разведчики нередко должны

будут даже переправляться на противоположный берег. Понятно, что разведку реки нужно производить скрытно от противника. Для этого войска имеют легкие переправочные разведывательные средства.

Для переправы через реку в снаряжении и с оружием боец применяет **плавательный костюм** (рис. 68), состоящий из непромокаемых брюк, пояса-поплавка, набиваемого труднозатопляемым материалом, и принадлежностей для плавания — плавников и деревянных весел. Плавательный костюм надевается бойцом около 5 минут. На переправу через реку шириной в 100 метров при среднем течении требуется также около 5 минут. Грузоподъемность набитого поплавка 80 килограммов, а общий вес костюма 18 килограммов. Плавательные костюмы используются саперами для различных специальных работ на воде.

Рис. 68. Плавательный костюм

При разведке переправы необходимо обеспечить работу бойцов-разведчиков от возможных нападений противника. Поэтому в состав разведывательных групп включают станковые пулеметы. Для переправы через реку пулеметов войска применяют **малую надувную лодку** (рис. 69). На этой лодке помещаются 5 бойцов или 4 бойца со станковым пулеметом. Общая грузоподъемность лодки 750 килограммов, вес ее со всеми принадлежностями 40 килограммов. Комплект такой лодки состоит из оболочки, изготовляемой из непромокаемой ткани, деревянного складного днища, мехов со шлангами и запасных частей. Для перевозки комплект лодки укладывают в брезентовый чехол. Оболочку лодки надувают при помощи ручных мехов и шлангов. Время снаряжения лодки отделением бойцов — около 5 минут. Малые надувные лодки используют также и для различных вспомогательных работ при

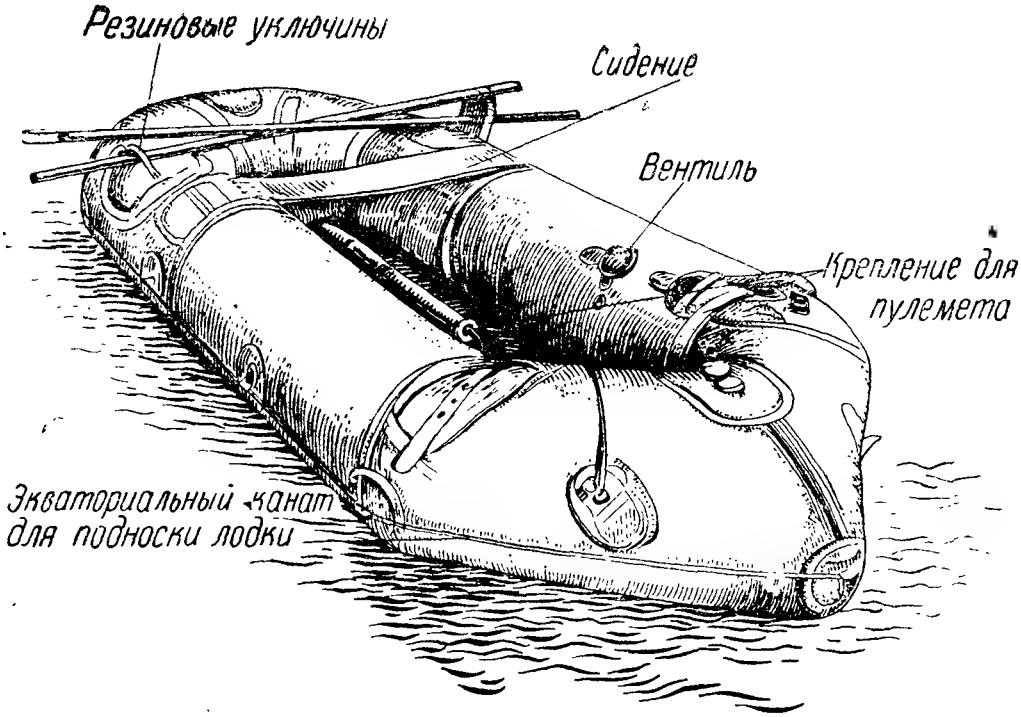

Рис. 69. Малая надувная лодка

постройке мостов, для прокладки телефонного кабеля через реку и т. п.

После боевой инженерной разведки войска приступают к устройству переправ, используя для этого свои пере-

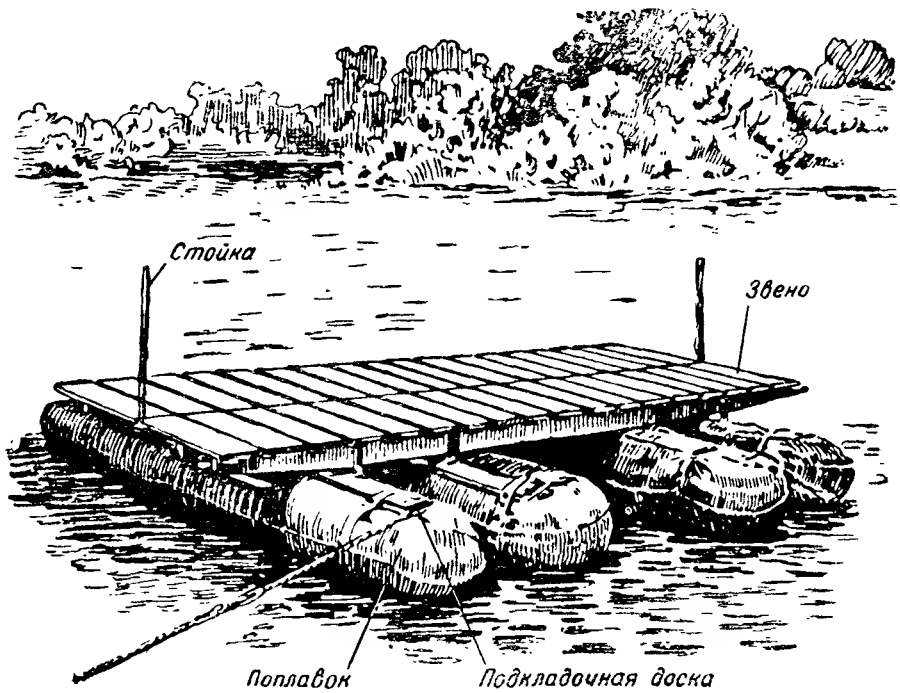

Рис. 70. Плот из четырех поплавков ТЗП

правочные средства и специальные средства инженерных частей.

Например, стрелковый полк может переправлять бойцов и свое вооружение при помощи имеющегося у него комплекта **труднозатопляемого имущества,** из которого можно быстро и бесшумно устроить различные виды переправ. Комплект труднозатопляемого имущества состоит из 32 поплавков и 16 специальных деревянных щитов, так называемых звеньев, длиной каждый 3,5 метра. **Поплавок** представляет собой брезентовый мешок, набиваемый труднозатопляемым материалом (соломой, сердцевиной подсолнуха, пухом и др.). Грузоподъемность набитого поплавка около 250 килограммов, а его вес 30—40 килограммов.

Четыре поплавка (рис. 70), перекрытые сверху двумя звеньями, представляют собой **плотик** для переправы пехоты и ее вооружения.

Если несколько таких плотиков соединить по их длине друг с другом при помощи специальных скреплений, имеющихся на звеньях, то получается мост. Грузоподъемность этого моста зависит от количества поплавков, подведенных под одно звено.

Количество плотиков и общая длина моста, который можно собрать из комплекта труднозатопляемого имущества, приведены в следующих таблицах.

Количество и грузоподъемность плотиков, собираемых из одного комплекта труднозатопляемого имущества

Какие грузы можно переправить	Количество			Время сборки одного плотика одним отделением (в мин.)	Способ переправы
	плотиков	поплавков на один плотик	звеньев на один плотик		
Стрелковые отделения, или отделение станкового пулемета, или батальонную пушку . .	8	4	2	2	На веслах или при помощи забортного мотора
Полковое орудие или зарядный его ящик	5	6	3	4	На веслах

Длина мостика, собираемого из комплекта труднозатопляемого имущества под грузы

Какие грузы можно переправить	Количество			Длина моста	Время, потребное на наводку (в мин.)	Количество рабочей силы
	плотиков	поплавков на один плотик	звеньев на один плотик			
Пехота в колонне по одному и пулеметы	16	2	1	60	20	1 взвод сапер или 1 отделение сапер и 2 взвода пехоты
Пехота в колонне по два и батальонные пушки и двуколки без лошадей . . .	8	4	2	30	20	

Комплект труднозатопляемого имущества перевозят на 5 парных повозках или 2 полуторатонных автомобилях.

Из таблиц, приведенных на стр. 68 и 69, видно, что комплект труднозатопляемого имущества в основном применяют для переправы через реки легких грузов — пехоты, пулеметов и батальонной артиллерии и иногда полковых орудий.

Для переправы через реку танков, корпусной артиллерии, обозов и других тяжелых грузов используют табельные переправочные средства инженерных частей — переправочные парки на надувных лодках, так называемые **парки на лодках А-3 (А-три).**

Из комплекта парка на лодках А-3 можно устраивать отдельные лодки, паромы и мосты. Такой парк состоит из 24 надувных лодок и из комплекта верхнего строения, т. е. деревянных прогонов — брусьев и досчатого настила.

Надувную лодку А-3 (рис. 71) изготовляют из прорезиненной ткани. Лодку снаряжает одно отделение сапер, которое надувает оболочку лодки воздухом через 4 вентиля при помощи ножных мехов и резиновых шлангов. Надутую лодку снаряжают щитами для сидения и веслами или забортным мотором. В лодке размещается 22 бойца с вооружением и 7 сапер, если переправа производится на веслах, или 28 бойцов — при переправе на

забортном моторе. Общая грузоподъемность надувной лодки 3,5 тонны, вес ее без снаряжения около 151 килограмма. Если несколько таких лодок перекрыть поверх деревянными брусьями и настилом, то получаются **лодочные паромы.**

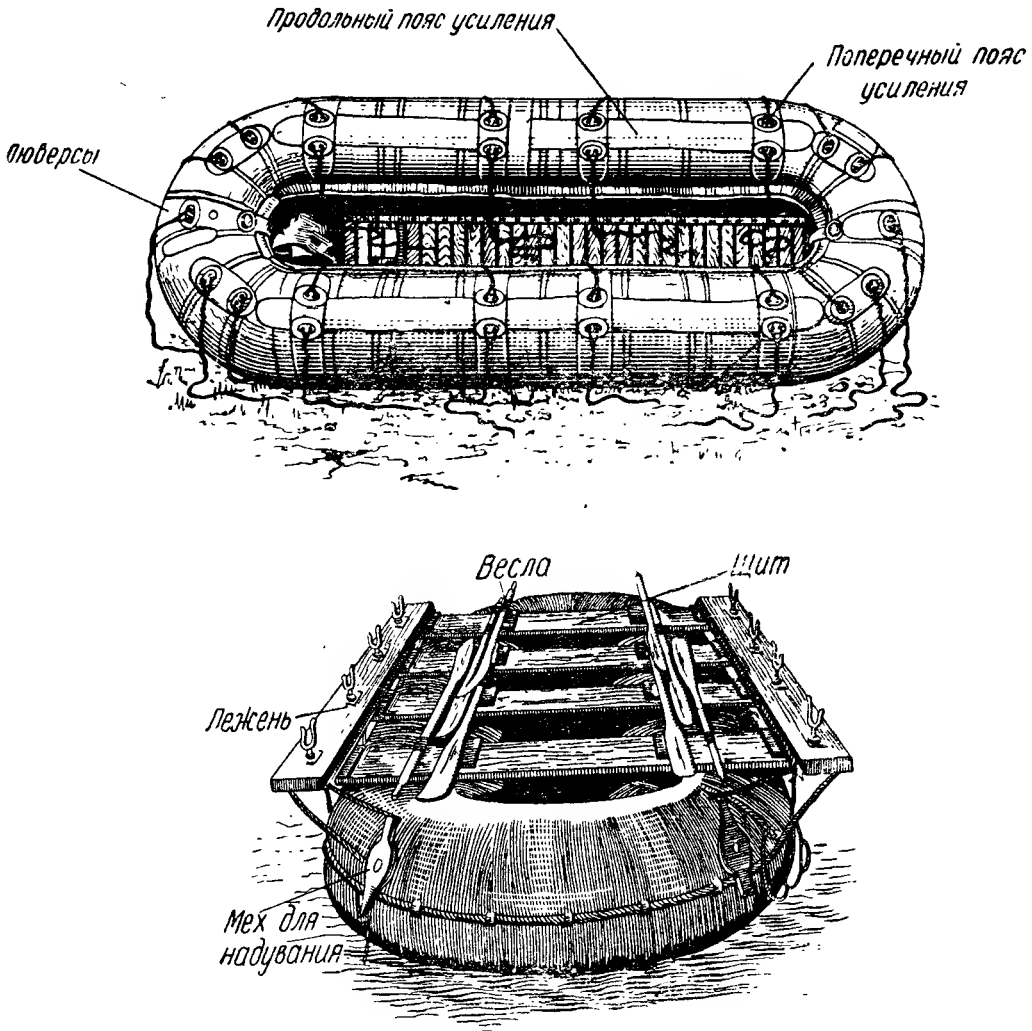

Рис. 71. Надувная лодка А-3

Лодочные паромы передвигаются по воде при помощи весел или забортных моторов. Последние подвешиваются к корме лодок на кронштейнах. Скорость движения парома на моторах около 2 метров в секунду.

Лодочный забортный мотор представляет собой небольшой двигатель внутреннего сгорания мощностью в 10—12 лошадиных сил. Двигатель обслуживает один сапер. Для установки двигателя на лодку требуется около 15—20 минут. Общий вес двигателя 70 килограммов.

Чтобы построить **наплавной мост** (рис. 72), паромы соединяют при помощи имеющихся на них замков. Грузоподъемность паромов и мостов определяется количеством уложенных по ширине парома брусьев и расстоянием между лодками.

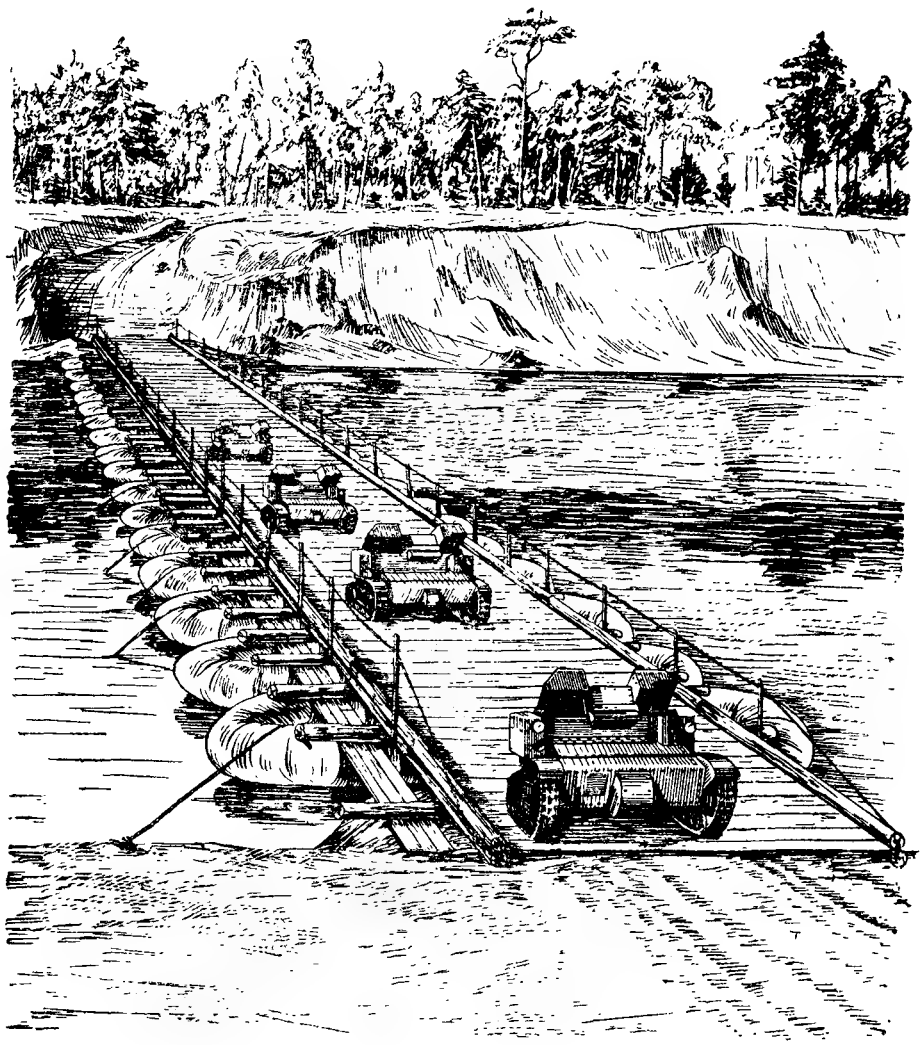

Рис. 72. Мост, устроенный на лодках А-3

Какие паромы и мосты собирают из комплекта парка, их грузоподъемность, количество и длина указаны в таблице на стр. 72.

На походе парк из лодок А-3 перевозится или на 90 конных повозках, или на 25 автомобилях, или на тракторных прицепках.

К более новым средствам переправочного имущества относятся **парки фанерных складных лодок-понтонов.**

Паромы и мосты, собираемые из комплекта парка А-3

Какие паромы и мосты могут быть собраны из комплекта	Какие грузы можно переправить	Количество паромов или длина моста, собираемого из комплекта	Количество сапер, необходимое для сборки	Время, необходимое на сборку
Паромы				
Из двух лодок	1) 76- или 122-*мм* орудие 2) Две танкетки или 3) 40 бойцов со снаряжением Общая грузоподъемность парома 6 тонн	12 шт.	Три отделения сапер	15 минут
Из трех лодок	1) Два 76-*мм* орудия 2) Одно 122-*мм* орудие 3) Три танкетки 4) Один легкий танк или 5) 70 бойцов Общая грузоподъемность парома до 9 тонн	8 шт.	Взвод сапер	20 минут
Из четырех лодок	Для переправы грузов весом до 12 тонн	3 шт.	Пять отделений сапер	30 минут
Мосты				
Легкие	Для грузов весом до 3,5 тонны	120 пог. метров		
Нормальные	Для грузов весом до 5 тонн	90 пог. метров		
Усиленные	Для грузов весом до 9 тонн	70 пог. метров	Одна саперная рота	Около одного часа
Тяжелые	Для грузов весом до 12 тонн	50 пог метров		

Комплект такого парка состоит из 24 складных понтонов, козловых опор для устройства пристаней и верхнего строения, состоящего из металлических полупрогонов и деревянного настила.

Складной понтон (рис. 73) устроен из водонепроницаемой фанеры. Вес понтона около 300 килограммов, а его

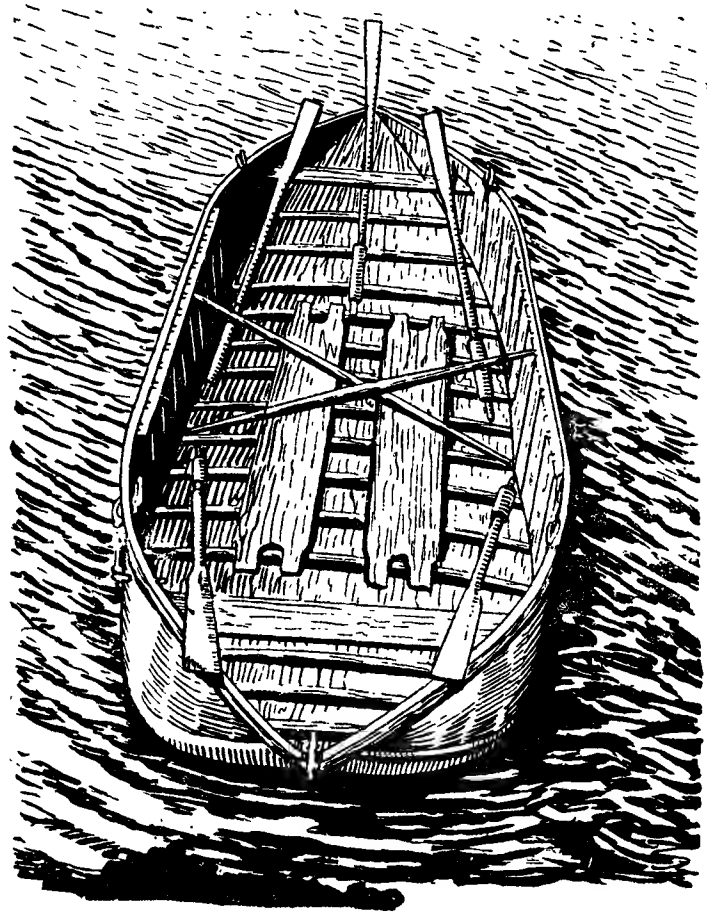

Рис. 73. Складной понтон

грузоподъемность около 5 тонн. Одно отделение сапер подготовляет понтон для переправы пехоты за 1—1,5 минуты. Понтон вмещает 20 бойцов и 5 сапер или 2 батальонных пушки. Для движения по воде понтон снаряжается веслами или забортным мотором.

Так же как и в парке лодок А-3, из понтонов можно собирать паромы и мосты (рис. 74).

Количество паромов и общая длина мостов, которые можно собрать из комплекта такого парка, указаны в следующей таблице (стр. 74).

Паромы и мосты, собираемые из комплекта парка складных фанерных понтонов

Какие паромы и мосты могут быть собраны из комплекта	Какие грузы можно переправить	Количество паромов или длина моста, собираемого из комплекта
Паромы		
Из двух понтонов	Весом до 3,5 тонны	12 шт.
Из трех понтонов	Весом до 9 тонн	9 шт.
Из четырех понтонов (рис. 74)	Весом до 12 тонн	7 шт.
Мосты		
Легкие	Весом до 3,5 тонны	135 пог. метров
Нормальные	Весом до 9 тонн	100 пог. метров
Усиленные	Весом до 12 тонн	80 пог. метров

Паромы по воде передвигаются при помощи забортных моторов в 12 лошадиных сил или моторных катеров со скоростью до 20 километров в час.

Парки складных фанерных понтонов перевозят на специальных автомобилях (рис. 75).

Для переправы тяжелых грузов инженерные части имеют понтонные парки, состоящие из металлических полупонтонов и верхнего строения — металлических полупрогонов и деревянного настила. Из такого парка для переправы танков, артиллерии и других грузов можно устраивать паромы и мосты различной грузоподъемности (рис. 76).

Тяжелые парки перевозят на автомобилях или тракторных прицепках.

Инженерные части, выполняя различные работы на воде, иногда нуждаются в водолазных средствах. Для этой цели имеются **походные водолазные станции,** состоящие из водолазных костюмов и мотопомп.

При помощи водолазных станций сапер-водолаз может опускаться под воду на глубину до 20 метров.

Для работы имущество водолазной станции размещается на пароме из лодок А-3 или на понтоне. Обслуживает станцию команда из 8 человек. На походе водолазную станцию и ее команду перевозят на одном 1,5-тонном автомобиле или на двух конных повозках.

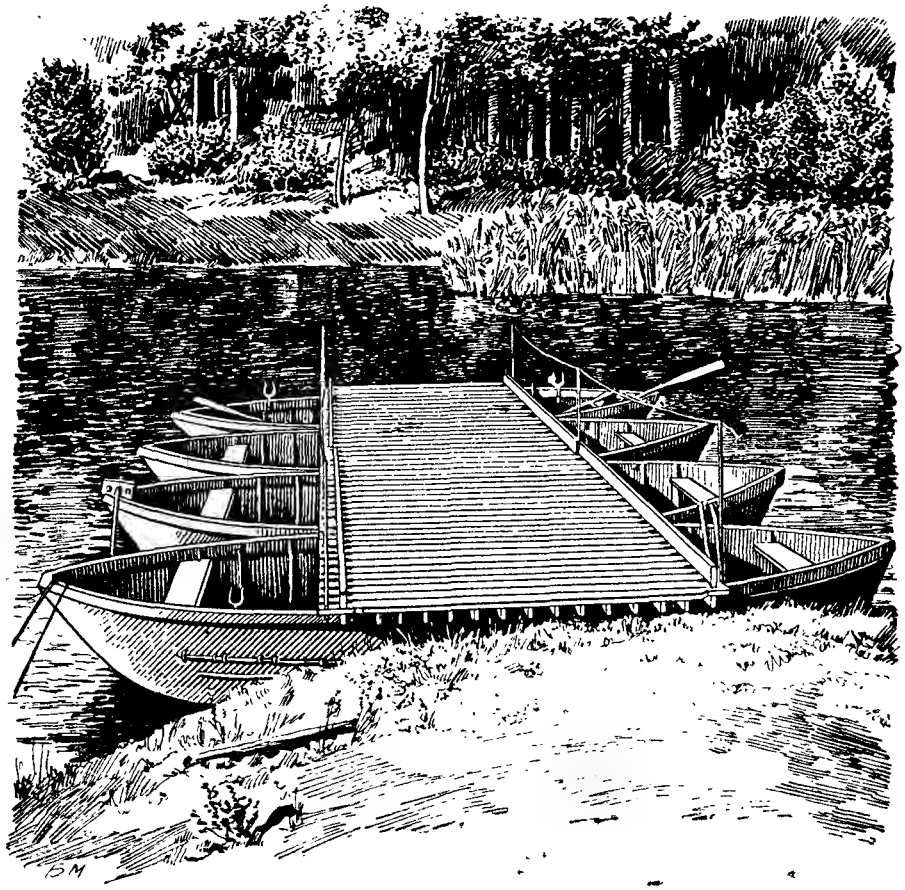

Рис. 74. Паром из четырех фанерных понтонов

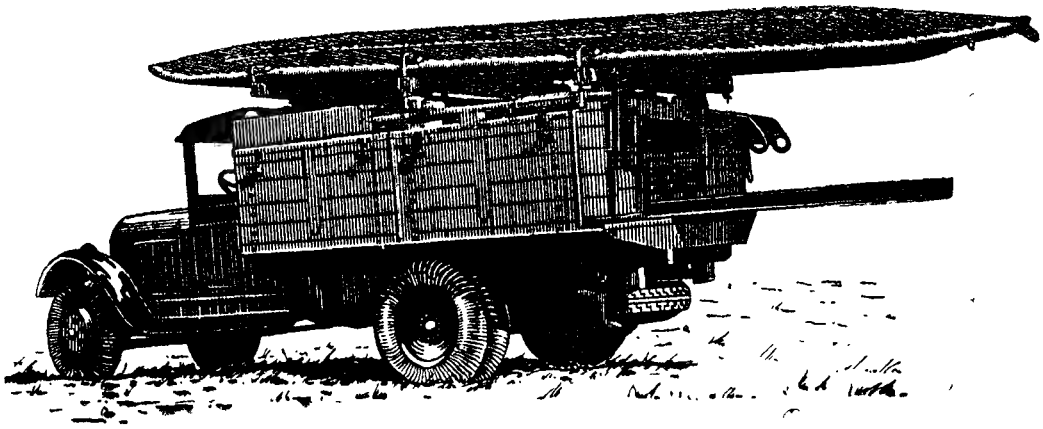

Рис. 75. Автомобиль, нагруженный парком из складных фанерных понтонов

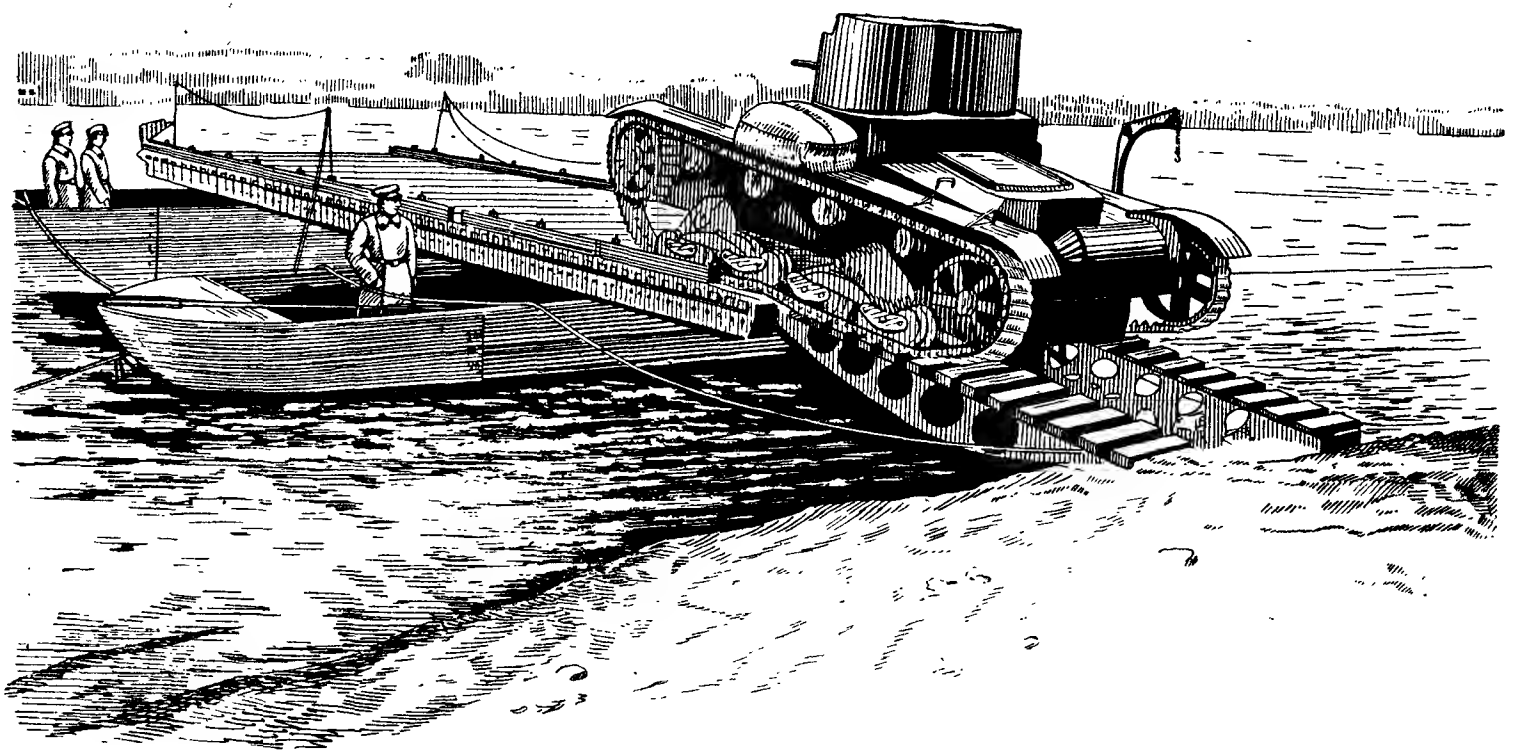

Рис. 76. Паром из двух металлических понтонов

Машины, применяемые при позиционных работах

Шанцевый инструмент, являющийся неотъемлемой принадлежностью каждого бойца, используется для самоокапывания и для выполнения инженерных работ в непосредственной близости от противника, когда по условиям боевой обстановки нельзя применить инженерные машины. Когда же обстановка позволяет заблаговременно оборудовать местность для боя, то войска широко используют различные машины.

Для отрывки окопов и ходов сообщения применяют **плуги-окопокопатели** (рис. 77), по типу дорожных канавокопателей.

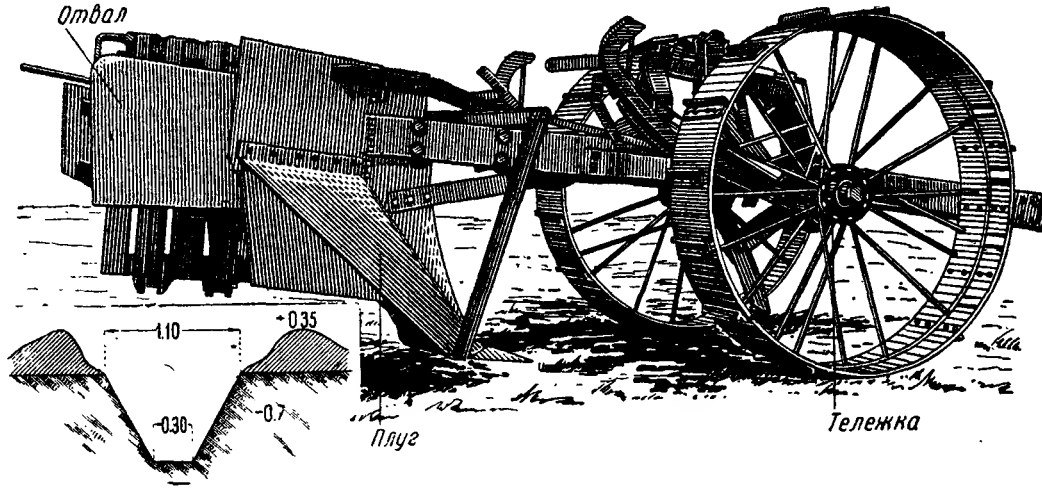

Рис. 77. Универсальный плуг-окопокопатель и профиль отрываемого им окопа

Окопокопатель состоит из двухосной тележки и управляемого плуга с двумя стволами. Работая в прицепе к мощному трактору, он может отрыть за 1 час траншею глубиной до 0,7 метра и длиной около 1 километра. Чтобы отрытую окопокопателем траншею оборудовать под нормальный ход сообщения или окоп, ее углубляют при помощи шанцевого инструмента.

Для отрывки противотанковых рвов может быть использован многоковшевый **траншейный экскаватор**, которым за час отрывают траншею прямоугольного сечения глубиной 1 метр, шириной 0,7 метра и длиной 70 метров. Траншейный экскаватор (рис. 78) представляет собой гусеничный трактор, снабженный металлическими подвижными лентами с лопатами-ковшами, при помощи которых

отрывают грунт. Чтобы отрываемую землю отваливать в стороны, на раме трактора устроены **транспортеры** — движущиеся резиновые ленты.

Общий вес экскаватора около 13 тонн. Передвигается он со скоростью 6 километров в час. Управляется одним трактористом.

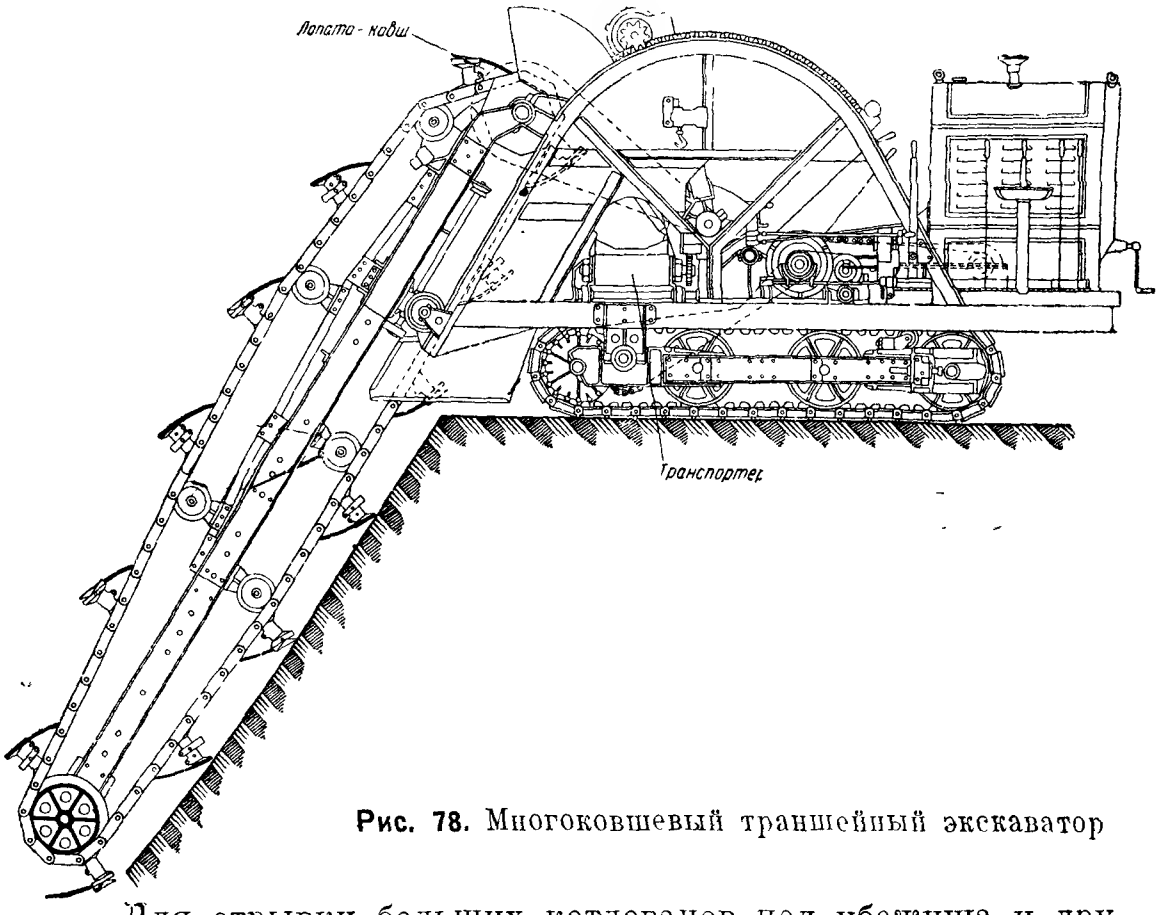

Рис. 78. Многоковшевый траншейный экскаватор

Для отрывки больших котлованов под убежища и другие подземные сооружения инженерные части имеют многоковшевые и одноковшевые универсальные экскаваторы.

Многоковшевый универсальный экскаватор (рис. 79) состоит из гусеничного трактора и рабочей части экскаватора — колесных металлических ковшей, при помощи которых отрывают грунт. Таким эскаватором за час отрывают до 30 куб. метров земли, т. е. выполняют работу приблизительно 2 стрелковых взводов. Многоковшевый универсальный экскаватор можно применять и для устройства противотанковых рвов. Общий вес его около 12 тонн. Передвигается экскаватор со скоростью не более 2—3 километров в час.

Универсальным одноковшевым экскаватором выполняют различные работы, так как его рабочую часть — лопату — можно заменять и другим рабочим инструментом. Поэтому он и называется универсальным.

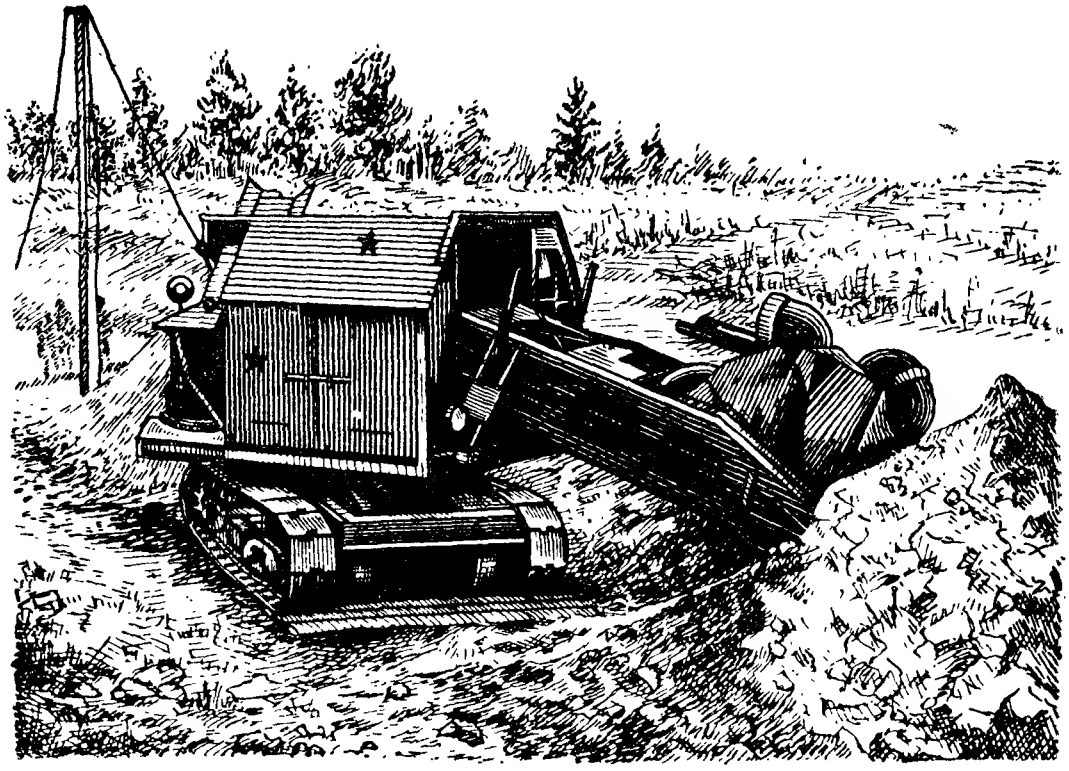

Рис. 79. Многоковшевый универсальный экскаватор

При помощи этой машины и в зависимости от установленного на ней инструмента можно отрывать котлованы, производить погрузку сыпучих материалов, разравнивать грунт, засыпать ямы и котлованы и поднимать тяжелые грузы. Универсальный одноковшевый экскаватор (см. рис. 40), так же как и многоковшевый, состоит из гусеничного трактора и подвижной управляемой стрелы, к которой подвешивается различный рабочий инструмент. Приводится он в действие от двигателя трактора. Управляется одним трактористом. За час работы им можно отрыть до 30 куб. метров земли.

При отрывке котлованов и устройстве насыпей землю приходится перемещать на какие-то расстояния. Обычно ее убирают лопатами и отвозят на тачках и подводах. **Ленточные транспортеры** позволяют перемещать вынутую землю на небольшие расстояния — до 3,5 метра.

Чтобы механизировать эти работы, применяют **передвижные ленточные транспортеры** (рис. 80). Резиновая

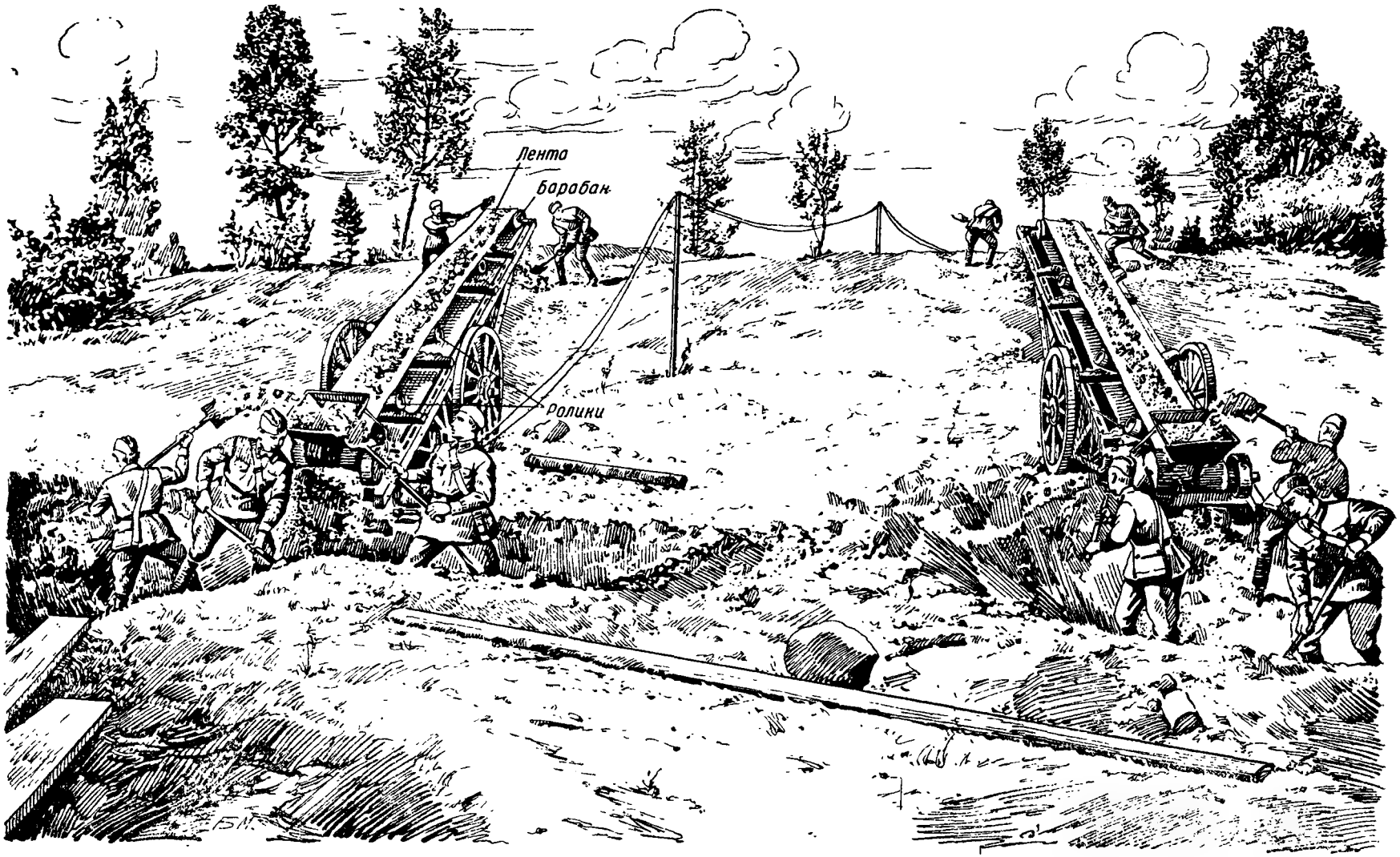

Рис. 80. Ленточные передвижные транспортеры

лента транспортера приводится в движение от электромотора. На резиновую ленту, вращающуюся вдоль рамки транспортера, набрасывают лопатами вынутый экскаваторами грунт 6—8 бойцов. Такой машиной можно переместить за час до 10 куб. метров грунта на расстояние 10 метров.

Перемещаемый ленточными транспортерами грунт можно поднимать на высоту до 2 метров. Несколько таких транспортеров могут перемещать грунт на расстояние, равное длине этих транспортеров, поставленных в линию.

Рис. 81. Буровая земляная машина

Для установки различных столбов или надолб инженерные части применяют **буровые земляные машины** (рис. 81). Такая машина при помощи трактора и металлического бура за минуту вырывает яму глубиной до 1,5 метра. Буры бывают различных размеров. В работе машина обслуживается одним трактористом.

Кроме указанных машин, при оборонительных работах используются, конечно, и другие машины и инструменты, имеющиеся на вооружении инженерных войск. Плотничьи и столярные работы по устройству убежищ и других сооружений выполняются электроинструментом. Для разработки грунтов используется пневматический инструмент. Лесные материалы заготовляются лесопильными машинами.

Инженерное имущество, применяемое при подрывных работах и устройстве заграждений

К числу важнейших видов инженерных работ, выполняемых войсками, относится также устройство заграждений.

Заграждения устраиваются во всех случаях боя. В обороне заграждения не позволяют пехоте и танкам противника быстро продвигаться по местности. Задержанные танки и пехота подвергаются обстрелу из наших пушек. При наступлении войска устраивают заграждения на своих флангах, для того чтобы противник не смог внезапно атаковать наступающие части.

При выходе из боя войска устраивают различные заграждения на путях движения противника, с тем чтобы задержать его.

В зависимости от назначения заграждений, вида боя, характера местности и имеющегося времени, заграждения устраиваются различно.

Для задержания пехоты устраиваются противопехотные заграждения, а для задержания танков — противотанковые.

К противопехотным заграждениям относятся проволочные препятствия, лесные завалы. К противотанковым заграждениям относятся рвы, эскарпы, надолбы, завалы, самовзрывные мины, заболоченные водой долины речек и т. п. При устройстве заграждений войска применяют машины. Так, для устройства противотанковых рвов и плотин при заболачивании применяют экскаваторы, которыми быстро производят земляные работы.

При устройстве завалов деревья спиливают моторными и электрическими пилами.

Как ни высока производительность всех этих машин, все же для устройства рвов, эскарпов, завалов требуется значительное время. Поэтому заграждения такого вида обычно применяют при обороне. В условиях выхода из боя отрывать противотанковые рвы или устраивать различные проволочные заграждения трудно, так как для этого часто не будет времени. Заграждения в таких условиях должны устраиваться очень быстро, а по своему действию должны быть внезапными и задерживать продвижение наступающего противника на продолжительное время.

Для устройства таких заграждений применяют взрывчатые вещества (ВВ) и различные подрывные приборы и принадлежности. При помощи ВВ можно взрывать мосты, разрушать дороги, устраивать завалы и устанавливать

различные мины, которые взрываются в момент прохода противника. ВВ могут быть широко использованы для устройства заграждений при всех видах боя — наступлении, обороне, переправе и т. д.

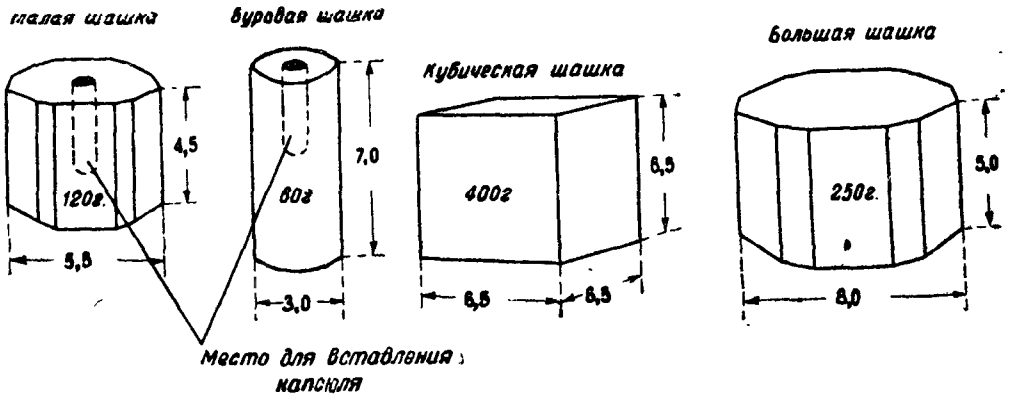

Рис. 82. Пироксилиновые шашки

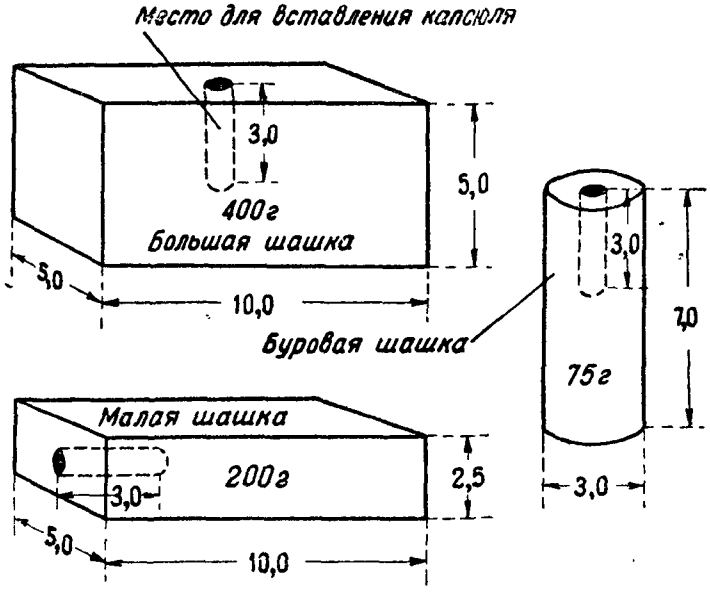

Рис. 83. Толовые шашки

ВВ по своему действию разделяются на метательные, которые, быстро сгорая и превращаясь в газ, разбрасывают, выталкивают предметы, препятствующие их движению, и дробящие, которые, сгорая мгновенно, разрушают окружающие их предметы.

Метательные ВВ применяются в основном для огнестрельного оружия и изготовляются в виде порохов.

Дробящие ВВ изготовляются обычно в виде прессованных пироксилиновых и толовых шашек различного веса и формы (рис. 82 и 83).

Для разрушения или порчи какого-либо предмета подрывные шашки связываются по нескольку вместе, образуя **заряды** (рис. 84). Заряды изготовляются саперами.

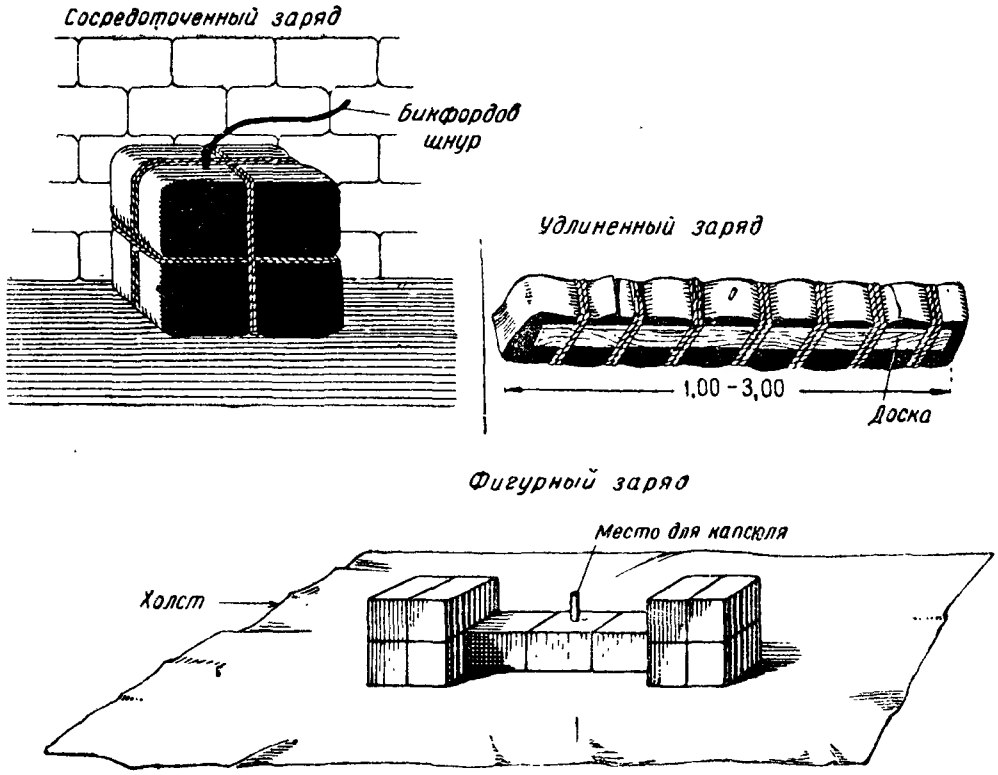

Рис. 84. Виды зарядов

По своему весу и по количеству шашек заряды бывают различные.

Кроме зарядов, составляемых саперами, бывают стандартные заряды (рис. 85) различной формы и веса. Такие заряды применяются при выполнении срочных работ, когда нехватает времени на вязку обычных зарядов.

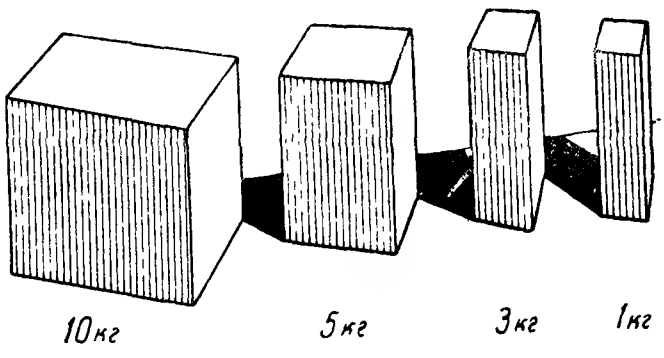

Рис. 85. Стандартные заряды

Изготовленный и подвешенный или уложенный на место взрыва заряд сам по себе не взрывается. Вызвать взрыв заряда можно **подрывным капсюлем,** представляющим собой маленькую металлическую гильзу, в которую впрессовано

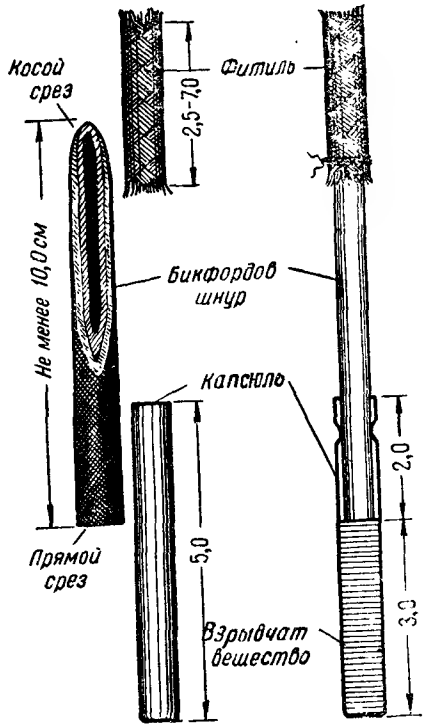

Рис. 86.
Зажигательная трубка

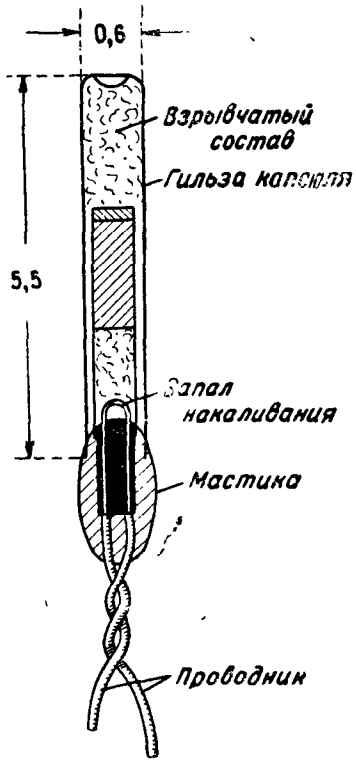

Рис. 87.
Электродетонатор

сильное взрывчатое вещество. Это вещество взрывается огневым или электрическим способом.

Для взрыва заряда огневым способом применяется **зажигательная трубка** (рис. 86). Капсюль зажигательной трубки вставляется в отверстие на подрывной шашке. После этого подрывник зажигает фитиль зажигательной трубки. Тлея со скоростью 1 сантиметр в 2 минуты (на ветру быстрее), фитиль зажигает бикфордов шнур, сердцевина которого наполнена пороховой пылью. Шнур горит со скоростью 1 сантиметр в секунду, зажигает и взрывает капсюль, от него взрывается запальная шашка, а от запальной шашки — весь заряд. Для предохранения от внезапного взрыва бикфордов шнур зажигательной трубки, если отсутствует пеньковый фитиль, должен быть не короче 0,5 метра.

Для одновременного взрыва нескольких зарядов при огневом способе взрыва заряды соединяются между собой быстрогорящими или детонирующими шнурами. Такие шнуры горят со скоростью первый — 130 метров и второй — 4—5 километров в секунду.

При взрыве заряда электрическим способом зажигательные трубки заменяются **электродетонаторами** (рис. 87),

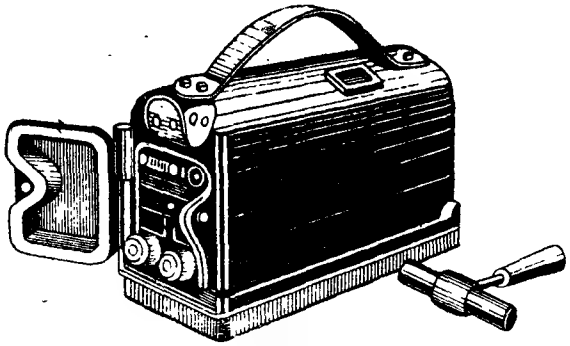

Рис. 88. Подрывная машинка ПМ-1

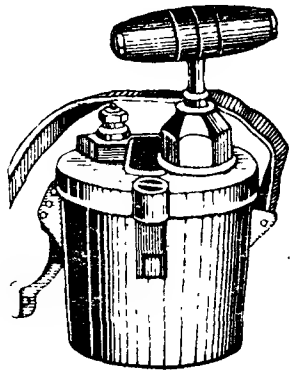

Рис. 89. Подрывная машинка ПМ-2

которые взрываются от действия электрического тока, получаемого от электрических подрывных машинок.

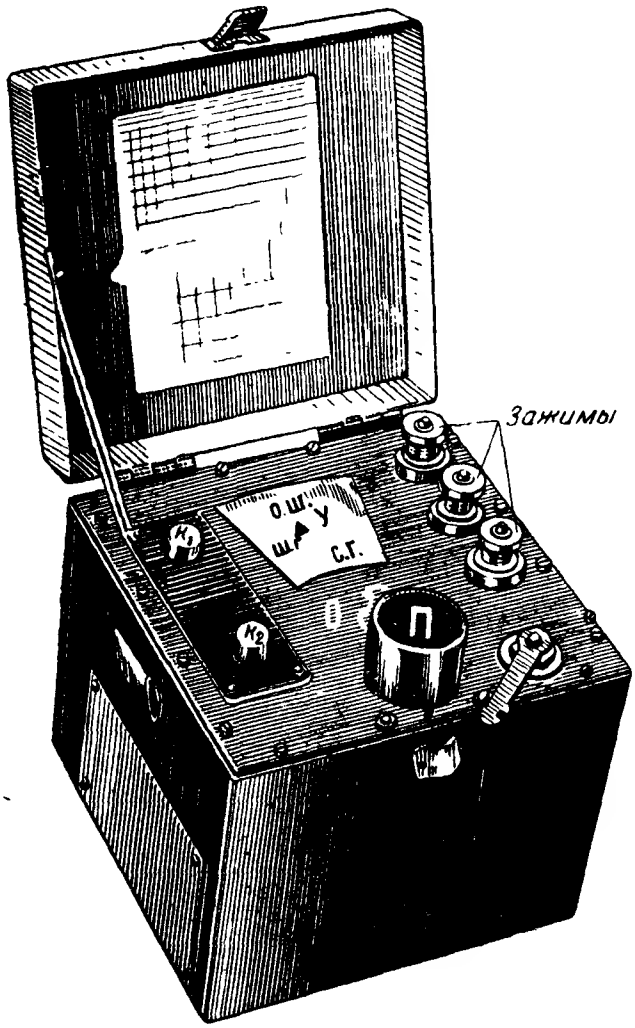

Рис. 90. Подрывной мостик

Электрическим способом можно взрывать заряды в нескольких местах одновременно или поочередно, по желанию. По своей мощности и устройству подрывные машинки разделяются на 2 типа.

Машинка ПМ-1 (рис. 88) может одновременно подорвать до 100 электродетонаторов, а **машинка ПМ-2** (рис. 89)—25 электродетонаторов.

Обе эти машинки имеют маленькие заводные динамомашинки, вырабатывающие электрическую энергию под действием раскручивающейся заводной пружины.

Вследствие небольшого размера и малого веса (ПМ-1 весит 6,8 килограмма, а ПМ-2 — 2,5 килограмма) их свободно переносит один сапер.

Чтобы электрический ток необходимой силы мог пройти по электрической сети, саперный проводник и электродетонаторы должны быть исправны. Повреждения сети или чрезмерная длина ослабят силу электрического тока или вовсе его не пропустят, и взрыва может не получиться. Поэтому саперный проводник и электродетонаторы сети проверяются на целость и на сопротивление специальными приборами — **подрывными мостиками** (рис. 90) и **омметрами** (рис. 91).

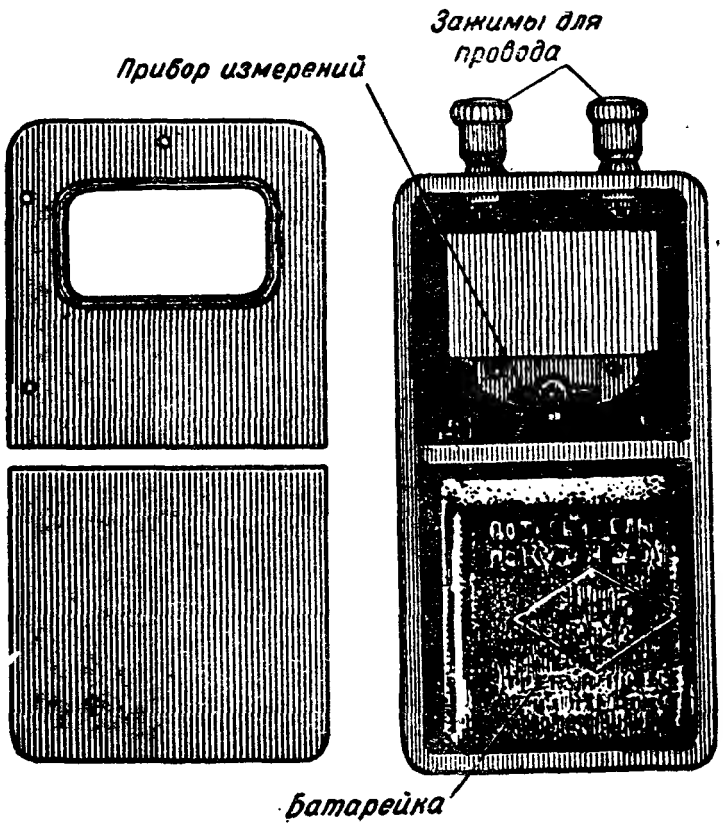

Рис. 91. Омметр

С помощью ВВ можно быстро устраивать различные заграждения.

Чтобы быстро устроить завал на лесной дороге, достаточно подвязать к деревьям по одной-две шашки ВВ и взорвать их. От взрыва деревья свалятся и образуют завал, который преградит путь противнику. Для разрушения дорог в грунт зарывают несколько зарядов и взрывают их, в результате получается большая воронка. Мост можно подорвать до подхода противника или в момент, когда он вступит на мост. Чтобы разрушить желез-

нодорожную стрелку на станции, достаточно взорвать на ней несколько подрывных шашек.

Однако, завалы на дорогах разбираются противником, дороги ремонтируются или обходятся, разрушенные мосты восстанавливаются. Чтобы затруднить восстановительные работы или воспрепятствовать обходу дорог, инженерные войска держат эти заграждения под ружейным и пулеметным огнем и, кроме того, устанавливают мины и фугасы, которые взрываются при прохождении через них человека, танка, автомобиля или повозки. Некоторые мины взрываются через определенное время. Такие мины называются минами замедленного действия.

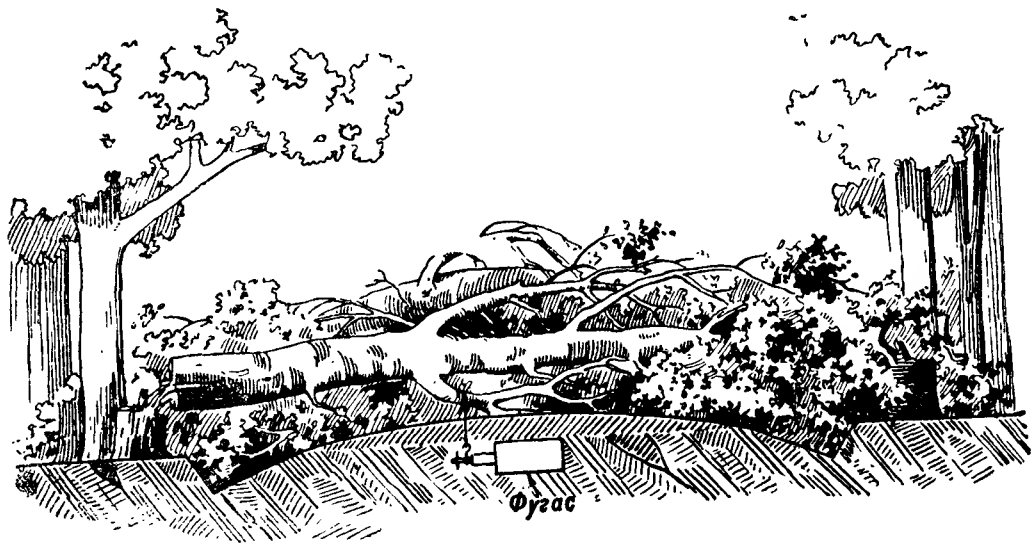

Рис. 92. Устройство завала с фугасом

Мины можно устанавливать в земле, на земле, в воде, на деревьях, в зданиях и т. п.

Например, если фугасы устанавливают у завала, то для этого под деревьями завала (рис. 92) зарывают или укладывают и маскируют заряд ВВ, в который вставлен специальный взрыватель. К выдергивающейся чеке взрывателя прикрепляют проволочку или веревку, другой конец которой пропускают по сучьям деревьев и укрепляют. Противник, потянув какое-либо дерево, потянет вместе с ним и веревочку, а следовательно, выдернет чеку из взрывателя, отчего и произойдет взрыв заряда.

Такие фугасы можно устанавливать и на разрушенных мостах.

Взрыватель (рис. 93), при помощи которого взрывается ВВ, представляет собой простой прибор.

Чтобы подготовить его к действию, т. е. зарядить, оттягивают ударник за шпильку и вставляют чеку в отверстие стержня ударника. После этого отвинчивают капсюледержатель, вставляют в него обыкновенный ружейный пистон и завинчивают капсюледержатель доотказа. За-

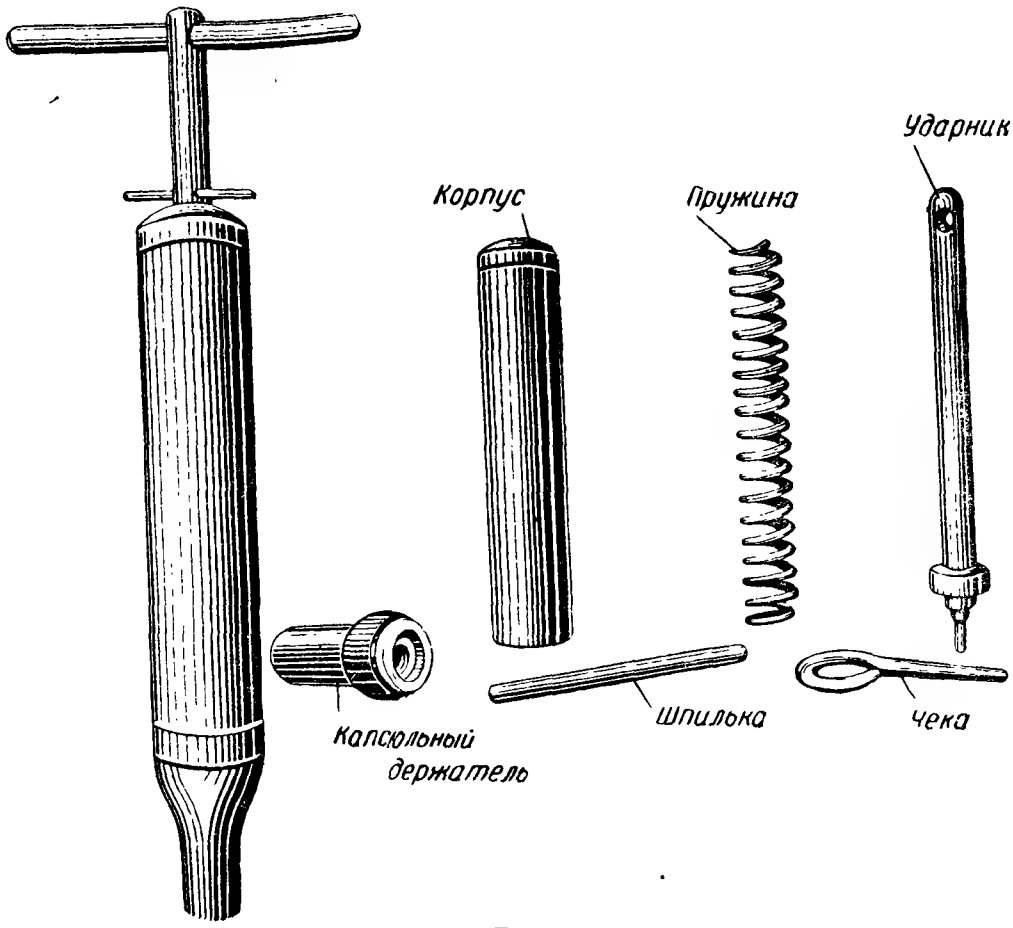

Рис. 93. Взрыватель

тем в трубку капсюледержателя вставляют капсюль или конец детонирующего шнура. Если теперь выдернуть чеку, то произойдет взрыв капсюля или детонирующего шнура.

Такой взрыватель называется **упрощенным взрывателем.** При помощи упрощенного взрывателя и ВВ устраивают заграждения и против бронемашин.

Для установки фугаса на дороге (на высоте 10—15 сантиметров) натягивают тонкую проволоку. Один конец проволоки привязывают к дереву, а другой — к чеке

взрывателя, укрепленного на противоположной стороне дороги. На середине дороги, в 0,5—1 метре от натянутой проволоки, по ходу движения противника зарывают заряд ВВ, соединенный с взрывателем детонирующим шнуром. Идущая по дороге бронемашина противника, задевая передними колесами натянутую проволоку, производит взрыв заряда. В момент взрыва машина будет находиться как раз над зарядом (рис. 94).

Встречая взрывающиеся фугасы, противник стремится обойти их. Поэтому различные взрывные заграждения устраивают и на возможных путях обхода машин.

Для задержания пехоты устанавливают фугасы и мины, которые в основном взрываются от выдергивания чеки из взрывателя при задевании проволоки или бечевки человеком. Для задержания танков и машин применяют **противотанковые мины.** Такие мины зарывают в землю на глубину до 10 сантиметров, на расстоянии друг от друга в 1—2 метра, в несколько рядов и сверху хорошо маскируют. Танк или бронеавтомобиль, наехав на мину, взрывает ее. В результате взрыва гусеница танка перебивается, и танк временно выбывает из строя.

Противотанковая мина (рис. 95) представляет собой металлический ящичек размером 21×21×10 сантиметров. Сверху ящичек закрывается двойной крышкой, одна металлическая, закрывающая корпус мины, а другая деревянная. Между крышками находится деревянный стержень. В корпус мины укладывают 2,4 килограмма ВВ в шашках и устанавливают упрощенный взрыватель с капсюлем. Если надавить на заряженную мину каким-либо грузом, то деревянная крышка со стержнем опустится, вследствие чего выдергивается чека из взрывателя, и происходит взрыв.

Противотанковые мины применяются в большом количестве для устройства противотанковых полей, представляющих большую угрозу для танков противника.

Для осуществления различных разрушений на территории, занятой противником, саперы при отходе войск устанавливают на мостах, железных дорогах, грунтовых дорогах **мины замедленного действия,** которые взрываются в точно определенное время, на которое они установлены.

В качестве источников тока для мин замедленного действия обычно используются электрические батарейки от

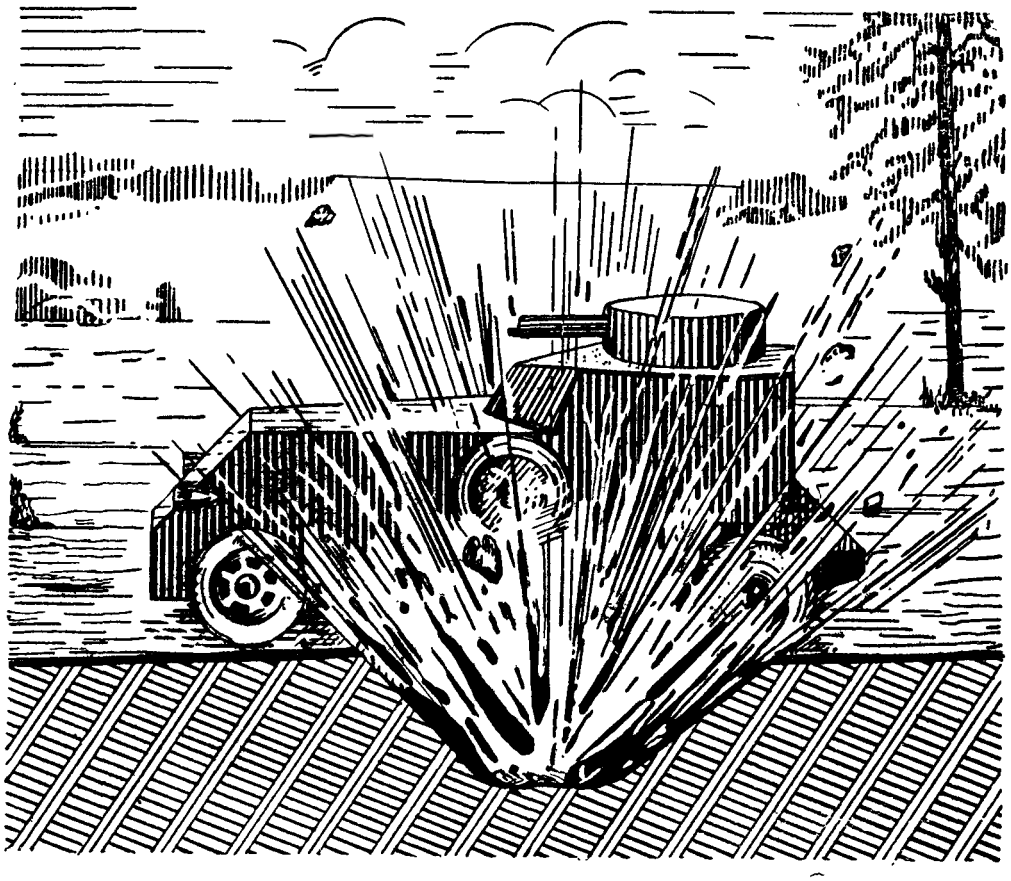

Рис. 94. Взрыв фугаса под броневиком

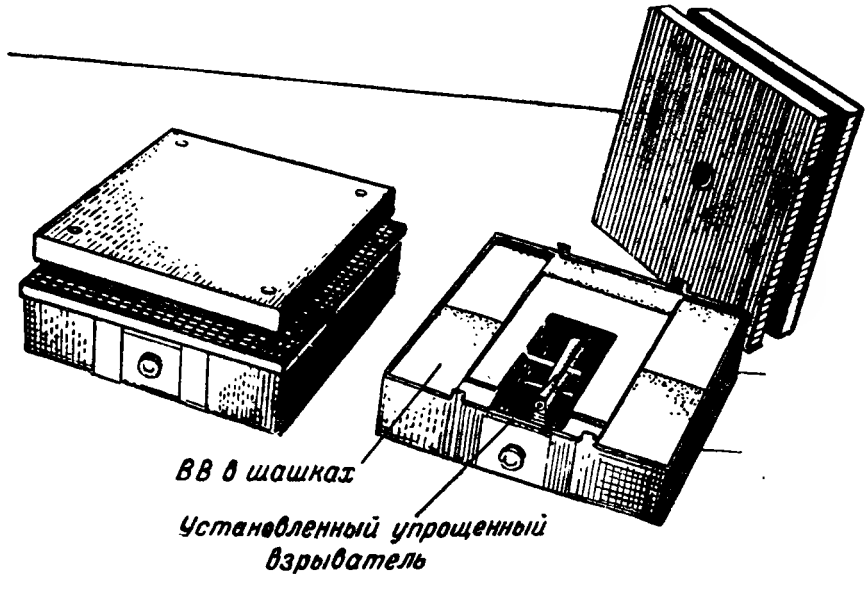

Рис. 95. Противотанковая мина

карманных фонарей или аккумуляторы. Замыкателями для таких мин обычно служат часы-будильники с некоторыми приспособлениями.

Чтобы установить мину замедленного действия, изготовляют заряд ВВ, вставляют в него электродетонатор, концы проводов соединяют с проводом проложенной сети, в которую заранее включают заведенный и установленный на определенный час замыкания будильник и батарейку.

Будильник (рис. 96), замкнув цепь, в назначенный час пропускает в электродетонатор электрический ток, кото-

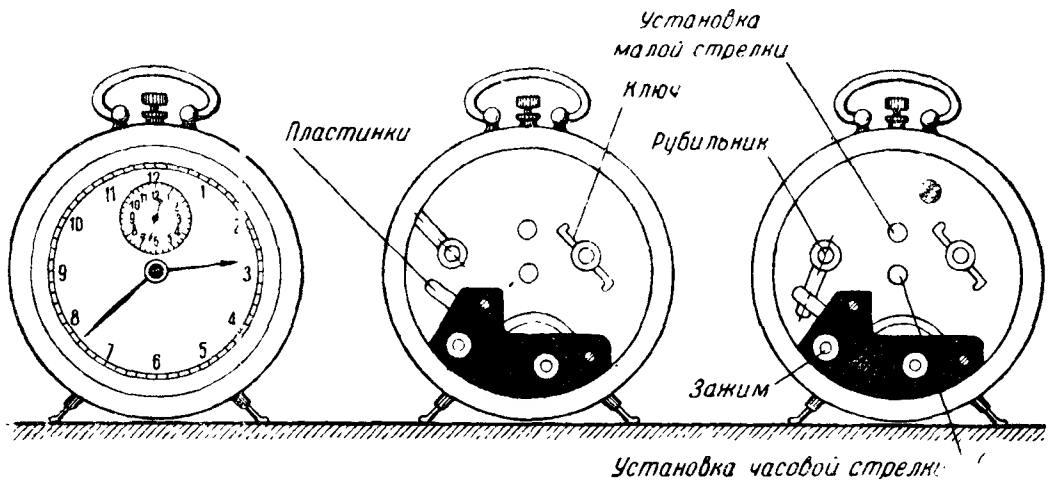

Рис. 96. Замыкатель-будильник

рым и производят взрыв. Будильник замыкает цепь с точностью до 15 минут и может устанавливаться на взрыв через 30 минут и до 10 часов. Имеются замыкатели, которые можно установить на взрыв через 30 суток.

Нужно иметь в виду, что противник также будет устраивать на путях нашего движения различные заграждения. Поэтому войска должны не только уметь строить заграждения, но и уничтожать их.

При этом следует учитывать, что противник будет заражать построенные им заграждения стойкими отравляющими веществами. Это еще больше усложнит работы по уничтожению заграждений.

Все работы по устройству и устранению заграждений требуют большой осторожности и умелого обращения с ВВ и точного выполнения всех приказаний командиров и инструкторов-подрывников.

Инженерное имущество технической маскировки

Противник постоянно следит за действиями наших войск и ведет непрерывную разведку. Разведку ведут все роды войск: пехота, кавалерия, артиллерия, танки, авиация, которые стараются найти место расположения войск, предугадать их намерения, узнать силы и т. п.

Умение войск различными способами и средствами скрывать свое расположение и свои действия от наблюдения противника и вводить его в заблуждение и называется военной маскировкой.

Когда войска или отдельные бойцы в целях обмана противника используют естественные складки местности и растительность и простые приемы, не требующие специального имущества, то такая маскировка называется **естественной маскировкой.**

Если же войска для маскировки себя, своих действий и различных сооружений применяют специальное имущество и срезанную растительность, то такая маскировка называется **технической маскировкой.**

Отдельный боец, действуя в разведке или наступлении вблизи противника, старается двигаться и даже ползти по кустарнику, высокой траве. Но как бы боец ни применялся к местности, он все же может быть противником обнаружен.

Чтобы быть менее заметным, даже на близких расстояниях, боец применяет летнюю и зимнюю маскодежду: **маскировочные костюмы и халаты** (рис. 97 и 98).

Летняя маскодежда изготовляется из легкой ткани зеленого цвета, поверх которой коричневой и черной краской нанесены пятна неправильной формы. Зимой применяют маскодежду из белой ткани.

Бойца, на которого надета поверх снаряжения маскодежда, трудно отличить от окружающих его местных предметов.

Вес маскировочного костюма или халата около 700 граммов.

Маскодежда обычно применяется разведчиками.

Остальные бойцы при наступлении на открытой местности летом применяются к местности и, кроме того, используют переносную легкую маску. Такая маска называется **индивидуальной стрелковой маской** (рис. 99). На

походе маска переносится в свернутом виде (рис. 100). Весит она всего 1,2 килограмма.

Маска представляет собой проволочный каркас, по которому натянута веревочная сетка с прикрепленными к ней различной формы кусками зеленой материи. Для

Рис. 97. Летняя маскодежда

Рис. 98. Зимний масккостюм

удобства ведения огня маска имеет прорезь, в которую просовывается винтовка. Чтобы установить маску, боец снимает стягивающий ее ремешок и втыкает в землю металлические приколыши, после чего развертывает маску в обе стороны, как веер. Установленная маска издали похожа на куст. При перебежках боец вынимает маску из земли винтовкой, не складывая ее. Прикрываясь развернутой маской от наблюдения противника, боец полусогнувшись перебегает и при остановке снова укрепляет ее металлическими приколышами.

Для маскировки станковых пулеметов, кроме средств естественной маскировки, пользуются также **масками-чехлами** (рис. 101).

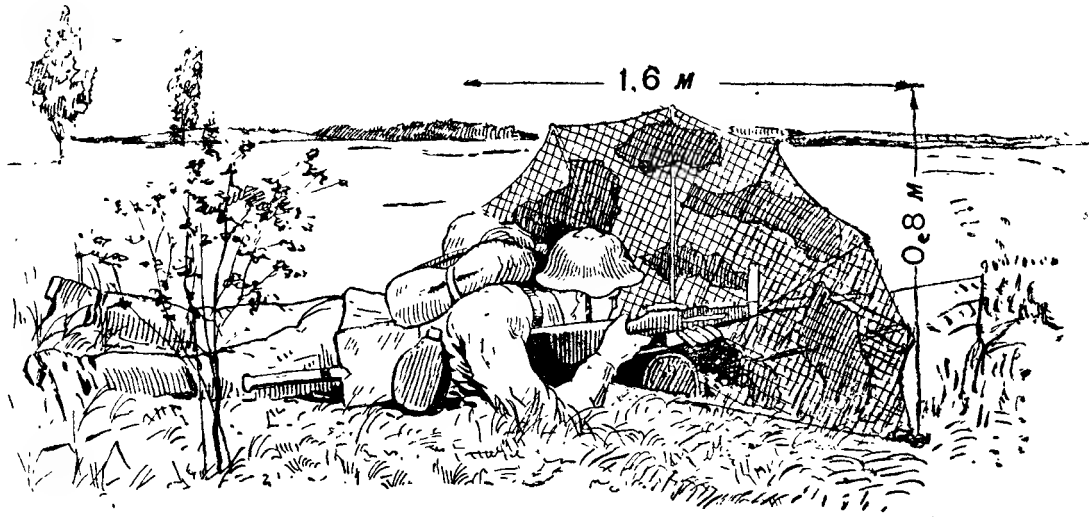

Рис. 99. Индивидуальная стрелковая маска

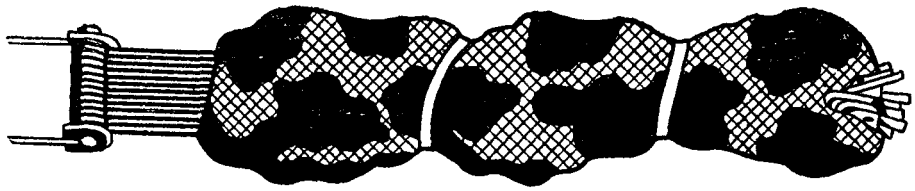

Рис. 100. Индивидуальная маска в свернутом виде

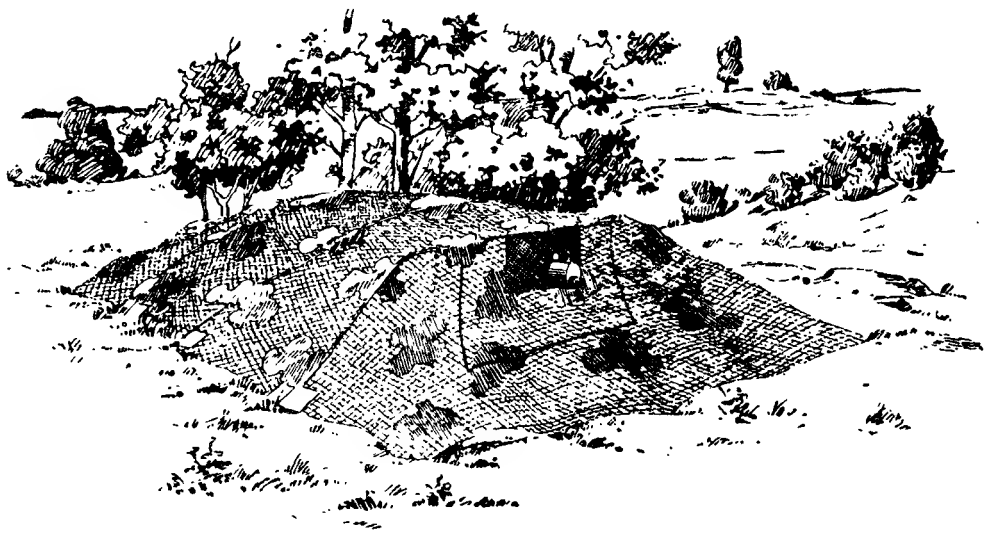

Рис. 101. Маска-чехол для станкового пулемета

Такая маска представляет собой проволочный фигурный каркас, на который прикреплены мочальная бахрома и масксеть с вплетенным мочалом. Маска надевается на щит пулемета, укрывая пулемет и двух человек команды. Вес маски около 1,5 килограмма; устанавливается она за 30 секунд.

Наступление пехоты в бою поддерживается огнем артиллерии. Чтобы самолеты противника не могли обнаружить орудия, их нужно хорошо маскировать. Естествен-

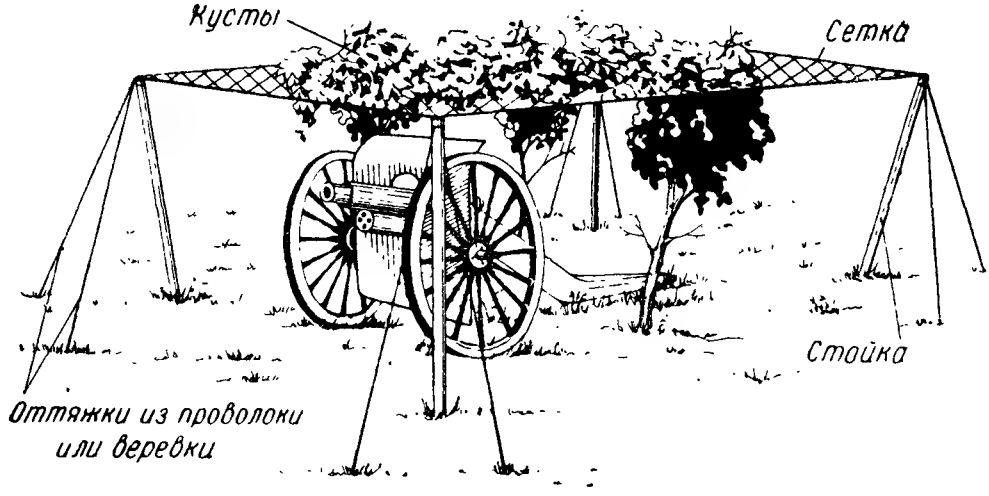

Рис. 102. Масксеть для маскировки орудия

ные условия местности не всегда позволяют замаскировать артиллерию. Поэтому для маскировки орудий применяют различные **горизонтальные маски**, укрывающие орудия от наблюдения сверху (рис. 102).

Обычно орудия маскируют **покрытиями,** которые перевозят на орудии в свертке. Покрытие состоит из каркаса и пеньковой сети. Каркас представляет собой проволочный складной металлический треугольник с оттяжками и складные деревянные стойки.

С обеих сторон пеньковой сети и самого покрытия нашиты различной формы и размера куски материи и вплетены окрашенные в зеленый цвет пучки мочала. Куски материи окрашены с одной стороны сети в темно-зеленый, а с другой — в светлозеленый цвета. Благодаря этому покрытие можно использовать в различных условиях местности (рис. 103).

Для маскировки отдельных танков и бронеавтомобилей летом применяют покрытие, которое перевозят на

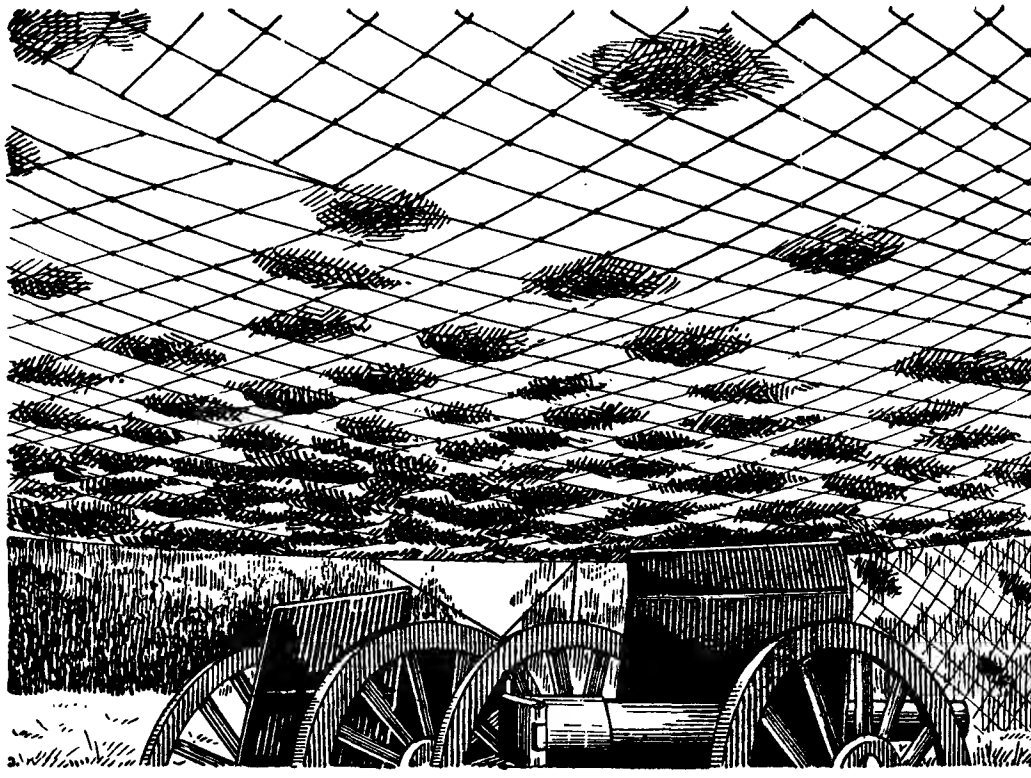

Рис. 103. Развернутое артиллерийское покрытие

машине в чехле. Такое покрытие представляет собой пеньковую сеть, на которую нашиты куски зеленой материи (рис. 104). Чтобы замаскировать покрытием один танк или бронеавтомобиль силами экипажа, необходимо около 3—5 минут.

Кроме указанных индивидуальных масок и покрытий, в войсках имеются **маскировочные сети** для групповой

Рис. 104. Покрытие для танков и бронеавтомобилей

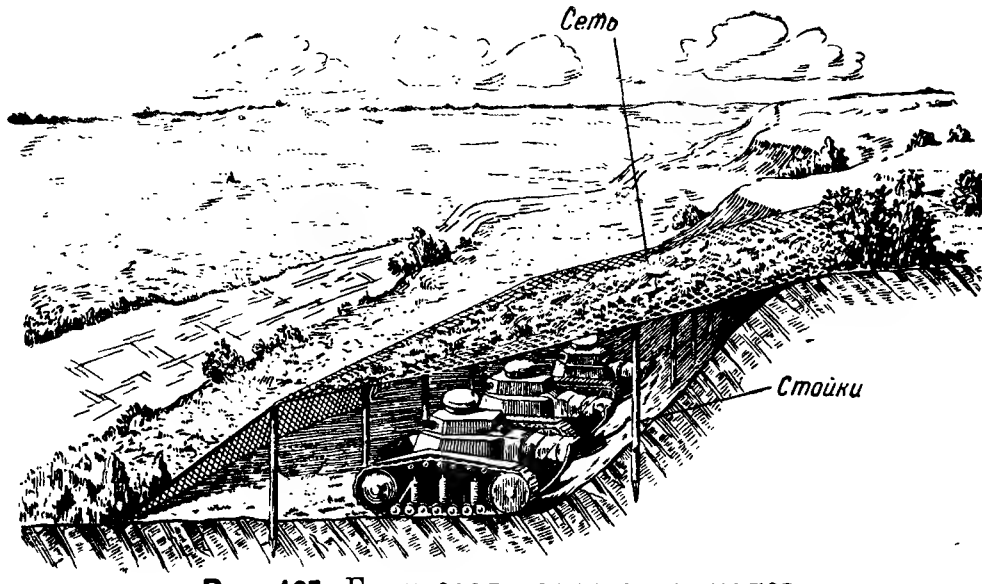

Рис. 105. Групповая маскировка танков

маскировки бойцов, материальной части и оборонительных сооружений.

Размеры маскировочных сетей: сеть № 4 — 3×10 метров и сеть № 6 — 10×10 метров.

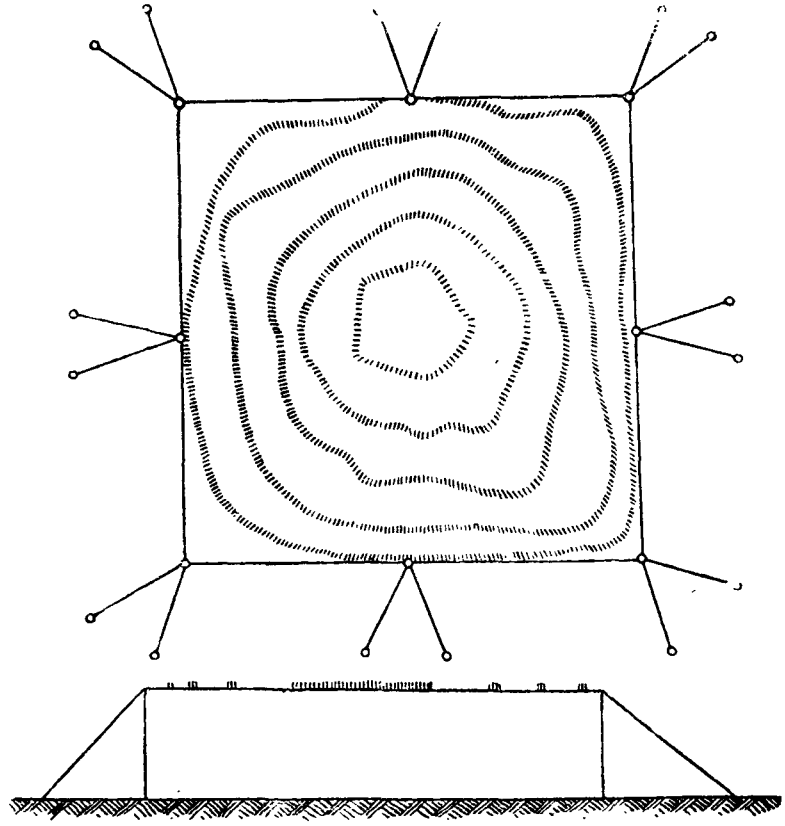

Рис. 106. Горизонтальная маска

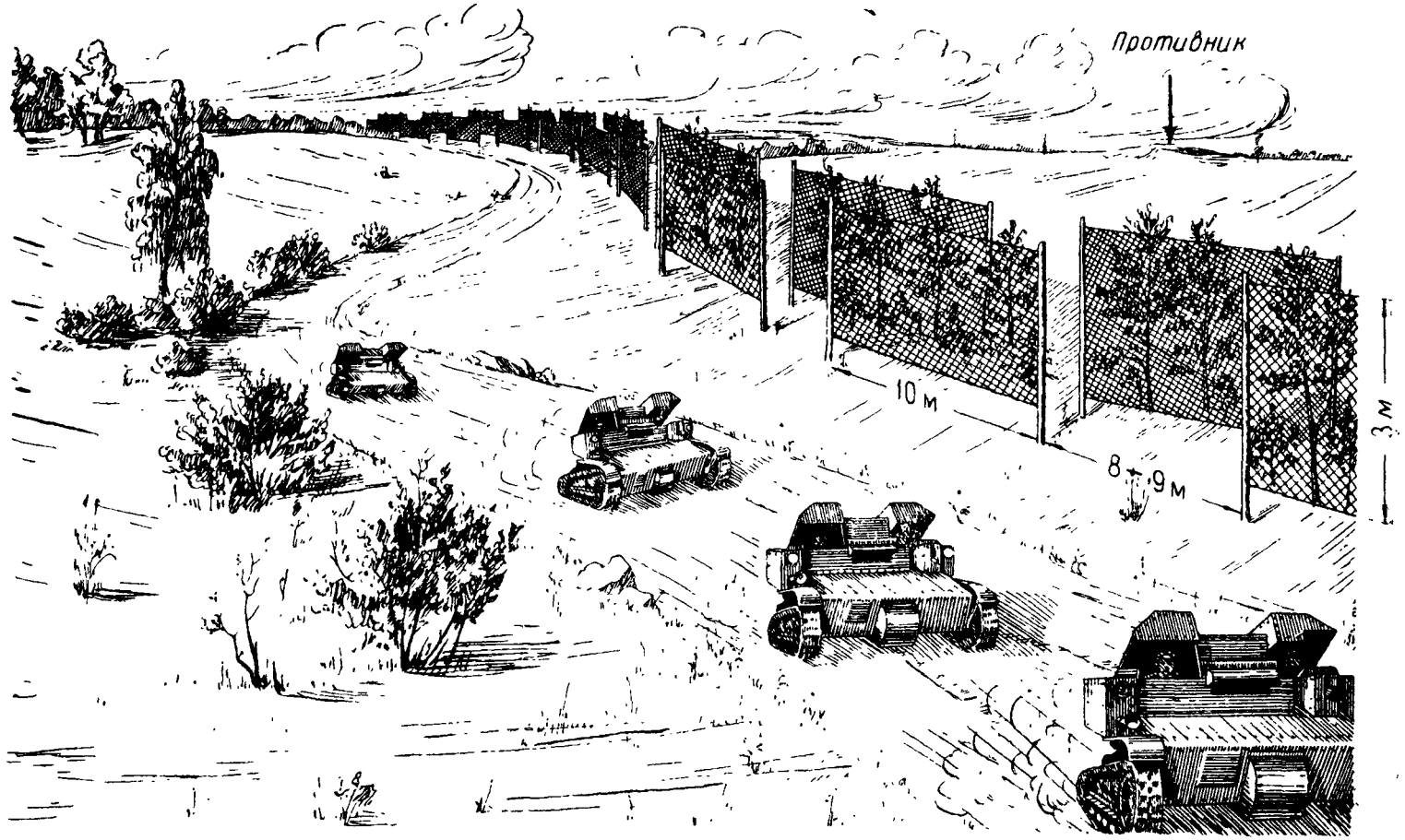

Рис. 107. Вертикальные маски для маскировки от бокового наблюдения

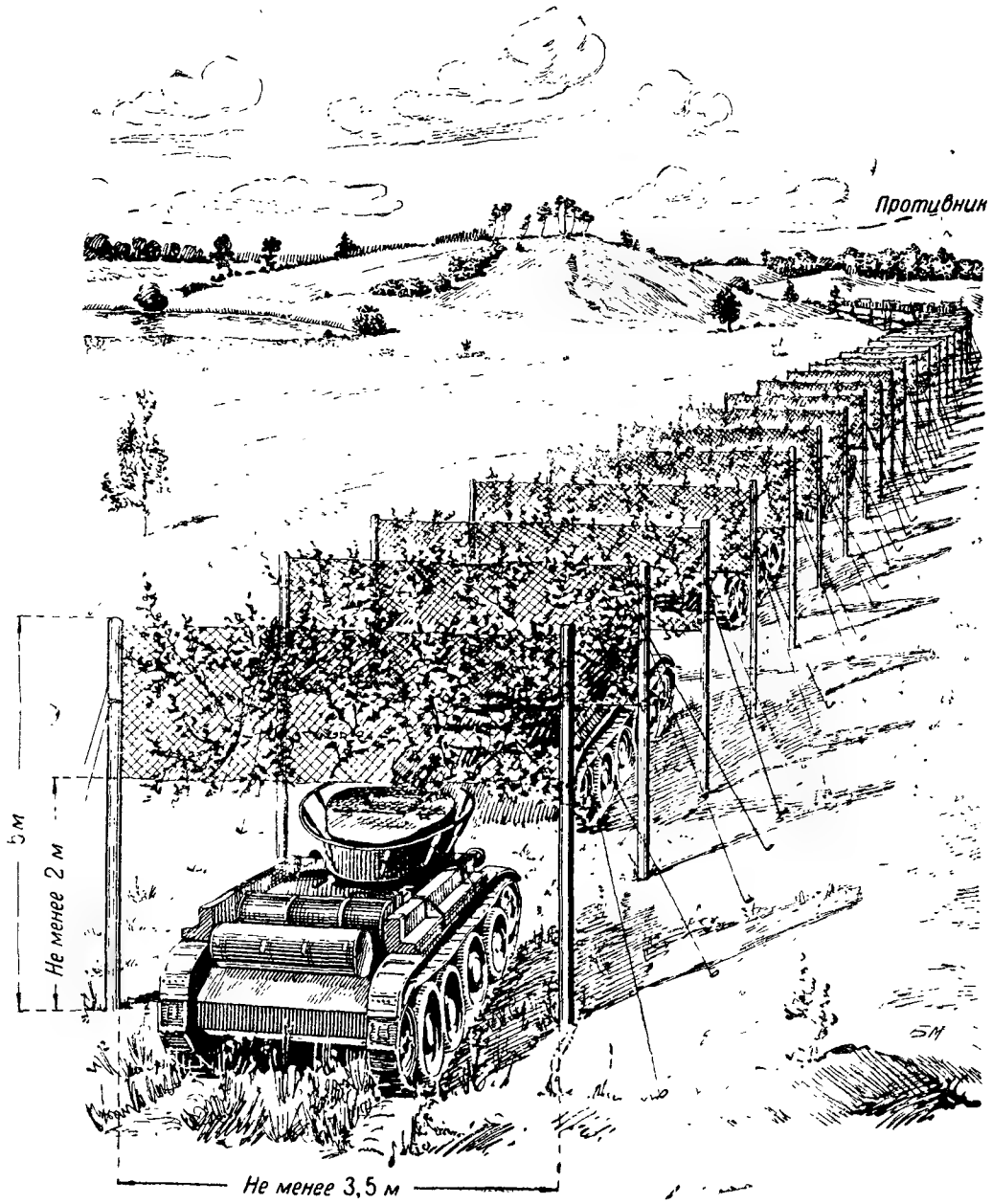

Рис. 108. Вертикальные маски для маскировки от продольного наблюдения

Для маскировки группы танков, автомобилей или повозок на местности устраиваются **горизонтальные маски** (рис. 105 и 106). Для установки горизонтальных масок собирают предварительно каркас, состоящий из стоек с проволочными оттяжками; поверх каркаса укладывают маскировочную сеть с вплетенным в нее подручным материалом (трава, ветки).

При движении по открытым участкам, наблюдаемым противником, войска устраивают **вертикальные боковые и продольные маски** (рис. 107 и 108).

С помощью маскировочных сетей и подручного материала можно также маскировать окопы, ходы сообщения и другие оборонительные сооружения.

Используя строительные и маскировочные материалы — рейки, доски, фанеру, рогожу, краску, — инженерные части возводят различные ложные постройки (железнодорожные станции, поселки, аэродромы и пр.) с тем, чтобы ввести в заблуждение противника.

Понятно, что все эти средства маскировки укроют войска от наблюдения противника только в том случае, если будет соблюдаться строгая маскировочная дисциплина.

Всякая заново протоптанная тропинка к замаскированному орудию или окопу, излишнее хождение бойцов, разведение костров ночью, курение могут выдать любой хорошо замаскированный пулемет, орудие или танк.

Инженерное имущество, применяемое для полевого водоснабжения войск

Опытом установлено, что один боец за сутки нормально потребляет около 3,5 литра воды для питья. В случаях, когда боец получает консервированный паек, эта норма повышается до 4,5 литра. Кроме того, вода необходима для приготовления пищи, умывания, стирки, мытья посуды и других надобностей. Общий расход воды на одного бойца определяется в 25 литров в сутки, уменьшенная норма — 15 литров, и в исключительных случаях общий расход воды может быть установлен в 8 литров, предполагая потребности только для питья, мытья посуды и умывания.

Но это не все. В воде нуждаются лошади, вода нужна для заправки различных машин. Танки, автомобили, самолеты, тракторы, тягачи не могут работать без воды. Нормы суточной потребности в воде для различных нужд приведены в следующей таблице.

Из этих норм видно, как много воды потребляют войска. Трудность водоснабжения усугубляется тем, что в условиях фронта войска не всегда смогут пользоваться водой из колодцев, рек или озер. В некоторых районах, где

Нормы суточной потребности в воде

Для кого	Нормы в литрах		
	обыкновенная	уменьшенная	минимальная
Боец	25	15	8
Лошадь	30	20	—
Автомобиль	15—30	—	—
Трактор	35—70	—	—
Танк	90—100	—	—
Самолет	100—300	—	—

будут действовать войска, может не оказаться рек и озер, а число колодцев очень ограниченное. Имеющиеся водные источники могут быть заражены противником.

Кроме того, не всякую, даже и не отравленную воду можно использовать для питья. Вода должна быть чистой, без каких-либо примесей и бактерий. Поэтому на фронте воду добывают, очищают, хранят и расходуют организованно, под наблюдением водоснабженцев, врачей и хозяйственников.

При расположении войск в населенных пунктах войска обычно берут воду из колодцев. Чтобы поднимать воду из колодца ведром вручную требуется много времени; это может надолго задержать воинские части в одном пункте. В таких случаях применяют механические **ячеистоленточные водоподъемники.** Водоподъемник устанавливают на срубе колодца, а его металлическую ячеистую ленту опускают в воду. При вращении ручки водоподъемника (двигателем или вручную), лента быстро вращается, зачерпывает ячейками воду и поднимает ее к водосливу (рис. 109 и 110). За 1 минуту водоподъемником можно поднять из колодца глубиной 30 метров при ручной работе до 60 литров (4,5 ведра) воды и при работе двигателем до 120 литров. Водоподъемник весит всего 40 килограммов, и на походе его перевозят в специальном ящике. Три сапера могут установить водоподъемник в 30—50 минут.

Воду из колодцев можно поднимать и **ручными и механическими насосами.** Ручной насос прикрепляют к дереву или к столбу у колодца. К насосу прикрепляют всасывающий шланг, конец которого опускают в колодец. Для слива воды к насосу подводится сливающий шланг (рис. 111). За 1 минуту ручным насосом «Красный факел» № 4 можно

поднять с глубины 6 метров около 60 литров воды. Устанавливается насос двумя саперами за 10—15 минут.

Производительность ручного насоса «Красный факел» № 2 — до 20 литров воды в минуту.

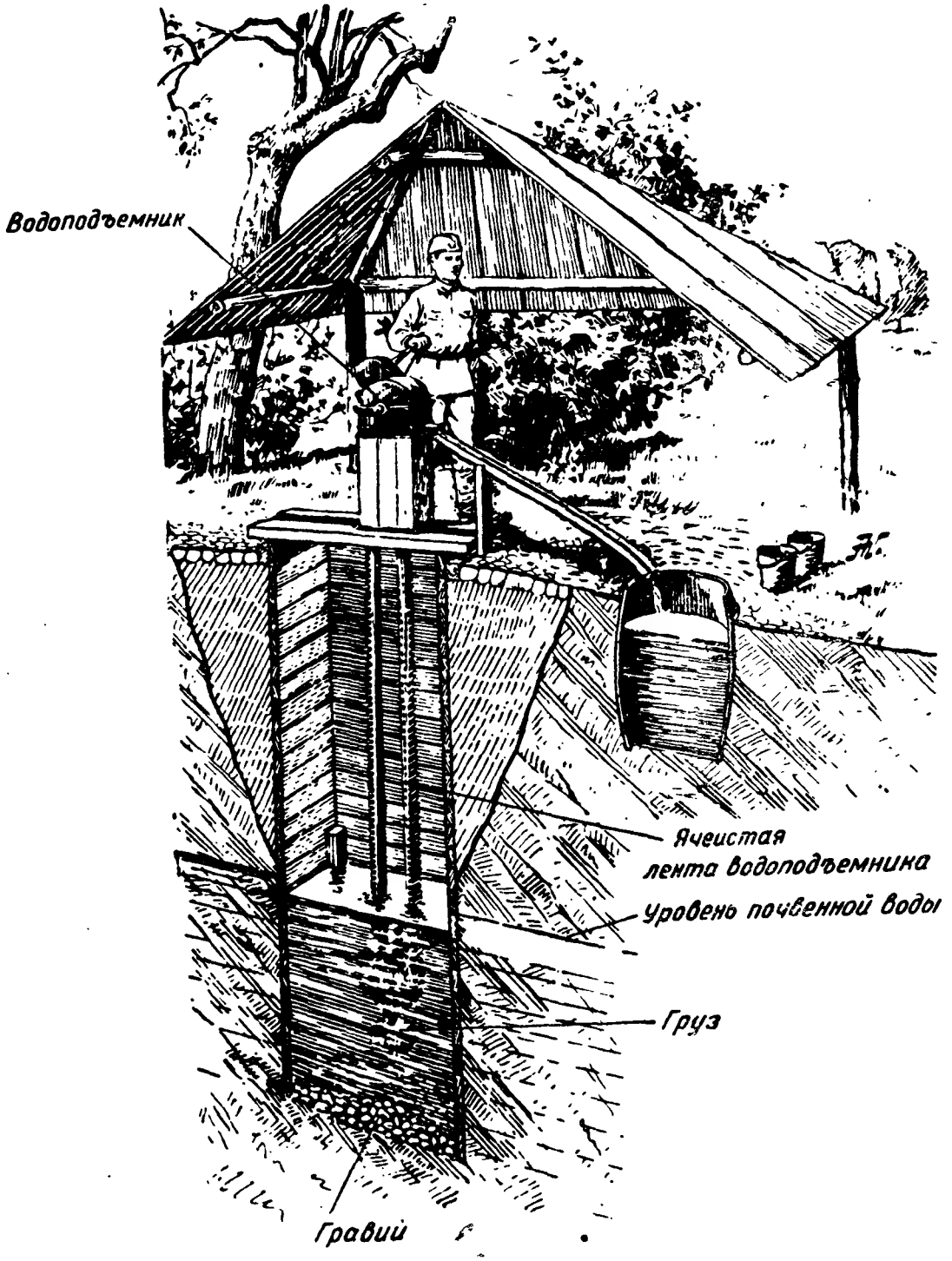

Рис. 109. Установленный в колодец ячеистый водоподъемник

Для подачи воды по трубам или шлангам на небольшие расстояния применяют **мотопомпы** (рис. 112), работа-

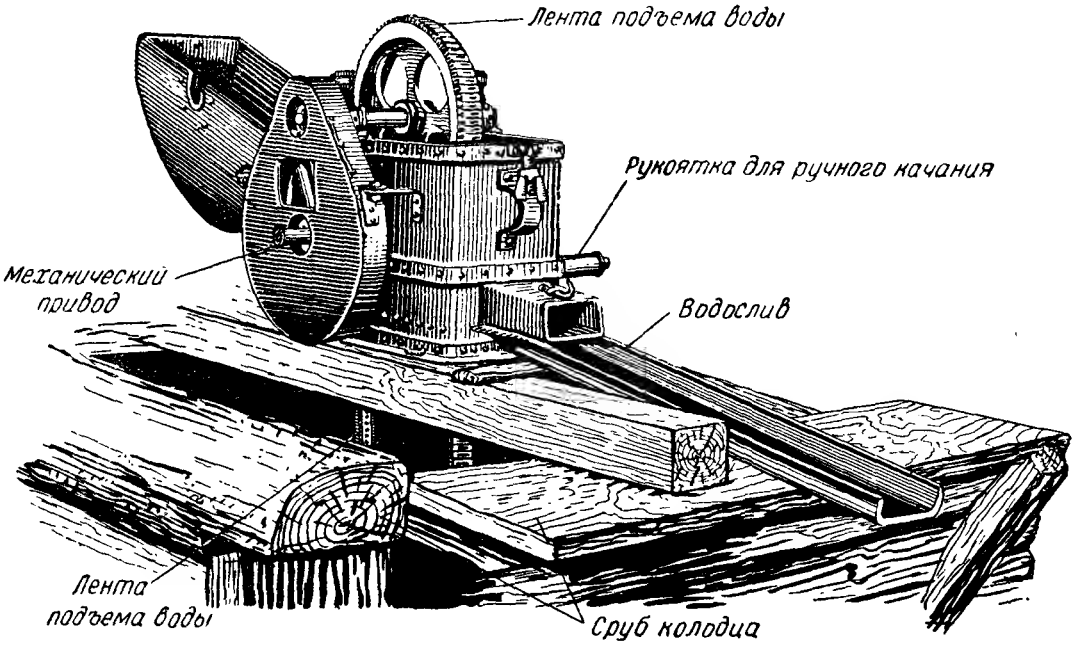

Рис. 110. Ячеистый водоподъемник с ручным приводом над срубом колодца

ющие от 10—11-сильного двухцилиндрового двигателя. За 1 минуту мотопомпа подает около 600 литров воды с глубины до 5 метров. Мотопомпой можно нагнетать воду на высоту до 30 метров. Собранную чистую воду сливают для хранения в **резиновые резервуары.** Емкость резиновых резервуаров 6 000 и 1 000 литров воды.

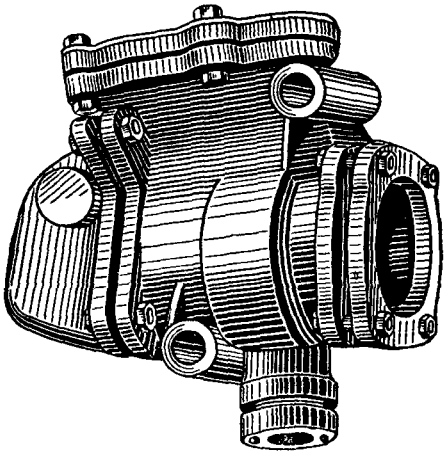

Рис. 111. Ручной насос „Красный факел"

Резервуар представляет собой полотнище из водонепроницаемой ткани. Устанавливается он на грунт при помощи кольев и веревок (рис. 113). Чтобы предохранить воду от пыли, резервуар закрывают брезентовым полотнищем. В свернутом виде резервуар весит 50 килограммов. Для развертывания и установки резервуара командой в 4 человека требуется 20—30 минут.

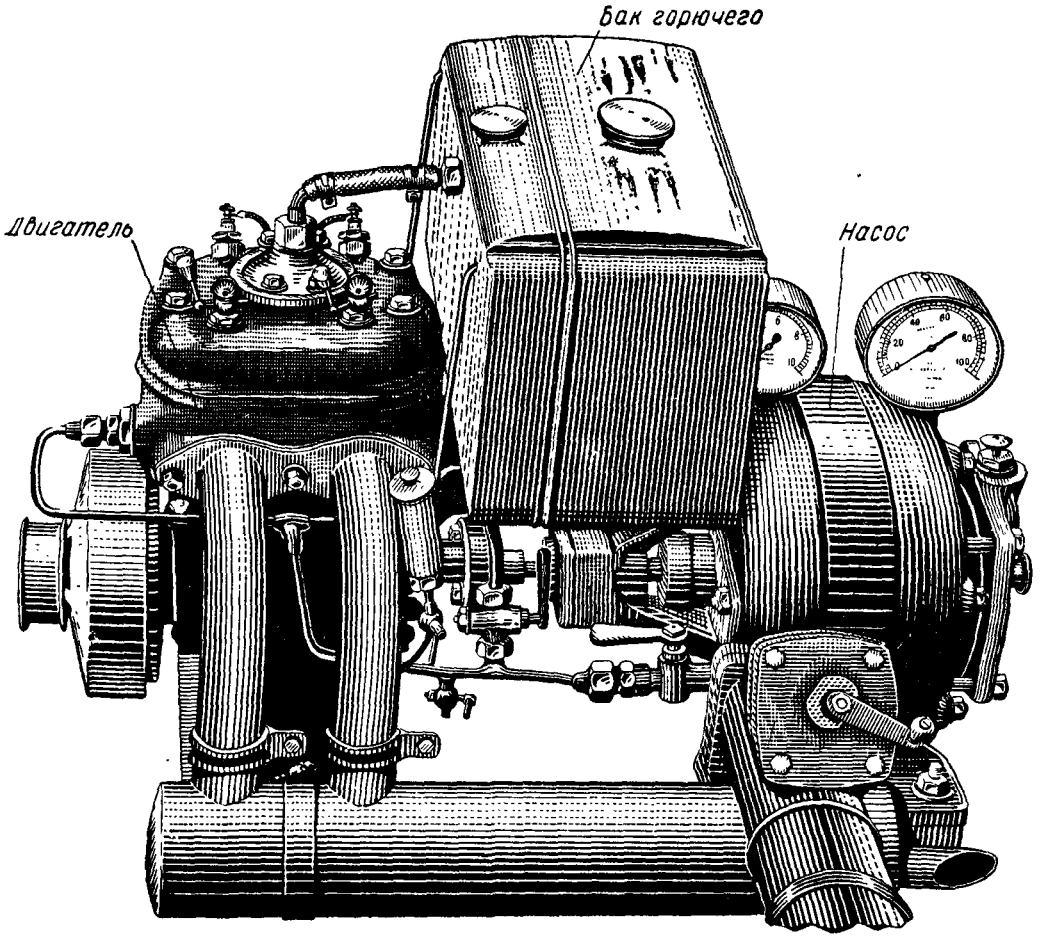

Рис. 112. Мотопомпа

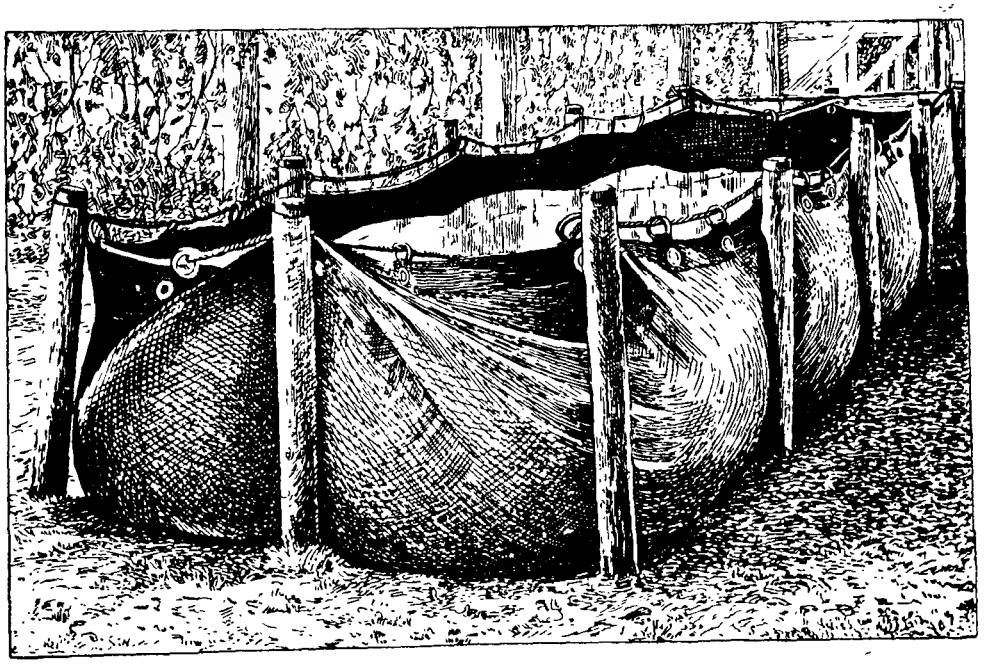

Рис. 113 Резервуар на 6000 *л* воды из водонепроницаемой ткани

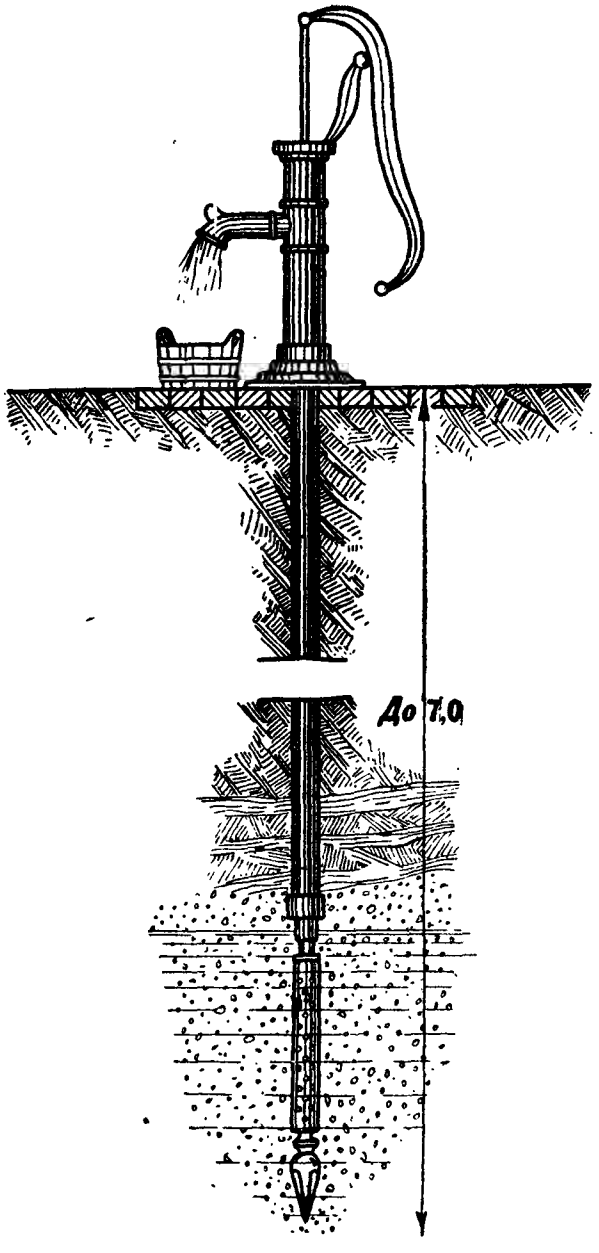

Рис. 114. Мелкотрубчатый колодец

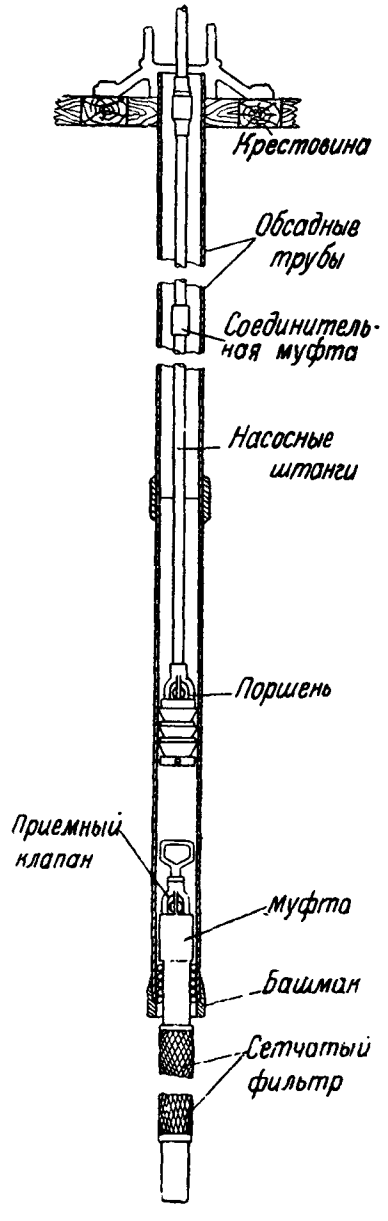

Рис. 115. Глубокотрубчатый колодец

Таким образом, наличие складных резервуаров избавляет войска от перевозки объемистой тары — бочек, чанов, баков и т. п. При отсутствии в месте расположения войск колодцев, рек и озер инженерные части добывают подпочвенную воду различными гидротехническими средствами.

Подпочвенная вода может находиться на глубинах от 2 и до 100 и более метров. При залегании ее на глубине

до 10 метров применяют **мелкотрубчатый колодец.** Комплект такого колодца состоит из наконечника, фильтра, железных труб и колонки (рис. 114). Общий вес колодца 90 килограммов.

Колодец устанавливают три сапера. Они или забивают трубы в грунт или бурят для них скважину. Полная установка колодца занимает около 3—4 часов. Воду качают вручную. Производительность колодца около 22 литров воды в минуту. Такие колодцы можно устанавливать в окопах, землянках, убежищах.

При залегании воды на глубине от 10 до 40 метров устанавливают **глубокотрубчатые колодцы** (рис. 115). Для установки такого колодца устраи-

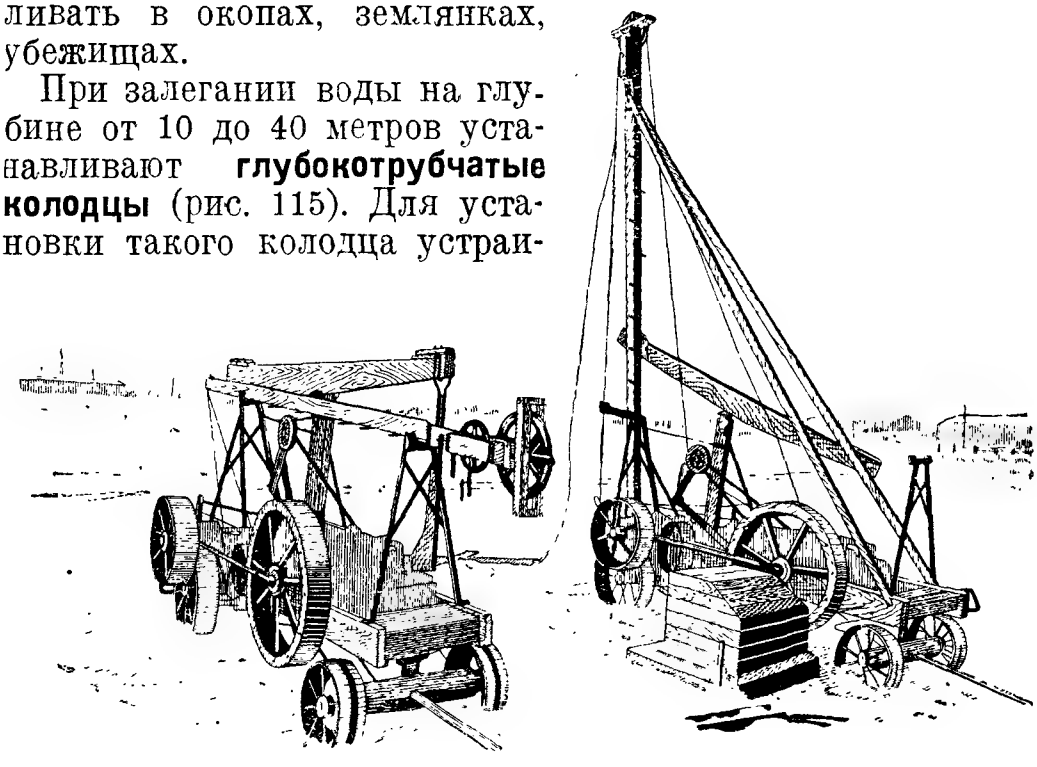

Рис. 116. Станки ударно-канатного действия

вают предварительно деревянную вышку, а затем вручную бурят землю и в скважину вставляют и осаживают трубы до уровня воды. Производительность такого колодца — 25—30 литров в минуту.

При залегании подпочвенной воды на глубине до 125 метров буровые работы производятся **станками ударно-канатного действия,** приводимыми в движение от привода трактора (рис. 116). Скорость бурения скважины — 3—4 метра за 8 часов. Для подъема воды из скважины устанавливается насос.

Вода в колодцах, реках и озерах может быть загрязнена и негодна для питья.

Для очистки воды войска имеют различные фильтры.

Отдельные бойцы и подразделения, находясь в разведке или на марше, применяют **носимые фильтры** (рис. 117). Такой фильтр состоит из коробки, заполненной чистым песком или углем. Общий вес фильтра 6 килограммов. Опустив в воду шланг с сосунами, боец ручным насосом качает воду. Вода проходит через фильтр и очищается.

Рис. 117. Носимый фильтр

За час работы можно очистить фильтром около 30 литров воды. После четырех часов работы песок в фильтре заменяют. Для очистки большого количества воды применяют **повозки-фильтры** (рис. 118). Их производительность — до 500 литров воды в час. Всасывание воды в фильтр производится ручным насосом «Красный факел». Песок в этом фильтре заменяют через 8 часов беспрерывной работы.

При повозке-фильтре имеются два бака. Поступившую в один из баков воду смешивают с раствором хлора и извести и таким образом обеззараживают от бактерий. В другом баке вода отстаивается и осветляется. Повозка-фильтр перевозится двумя лошадьми. С момента развертывания повозки-фильтра и до получения чистой воды требуется 1,5—2 часа.

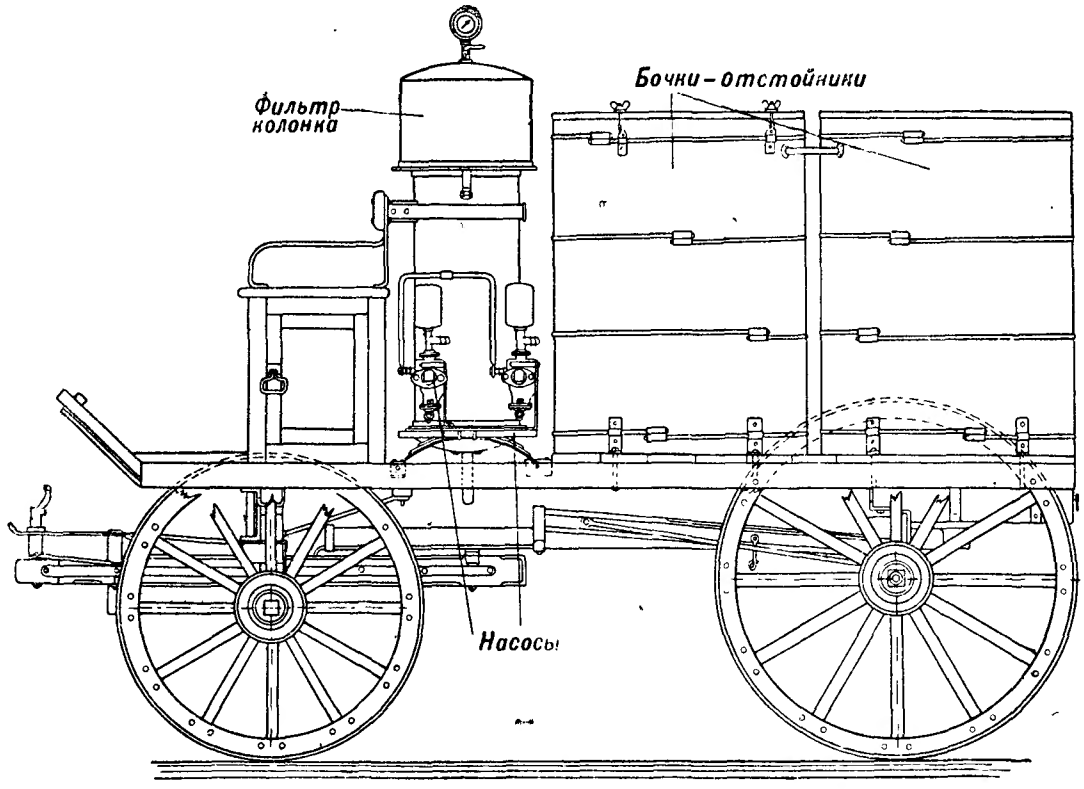

Рис. 118. Фильтр-повозка

Рис. 119. Вьючный фильтр в развернутом виде

В горах вместо повозок-фильтров применяют **вьючные фильтры** (рис. 119). Их производительность — около 300 литров воды в час. Вьючный фильтр состоит из двух цилиндров с фильтрующей массой (песок, уголь или хло-

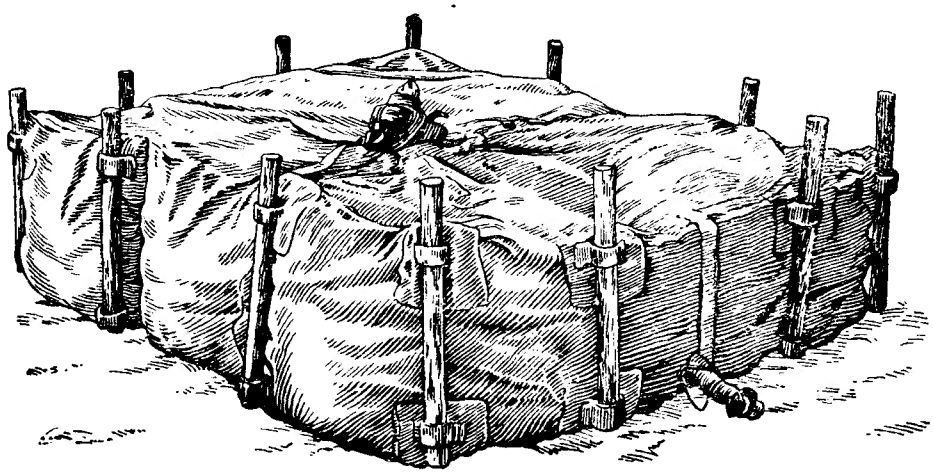

Рис. 120. Мягкие цистерны

пок), ручного насоса, шлангов и сосуна. После 6 часов работы фильтрующую массу сменяют, на что требуется около 30—40 минут. Вес фильтра около 70 килограммов.

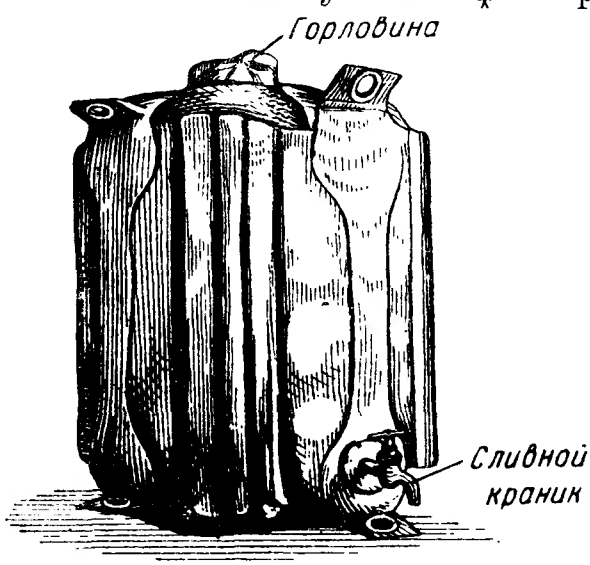

Рис. 121. Мешок-бочка на 100 *л*

В условиях боевой обстановки может потребоваться очень большое количество чистой питьевой воды. В этих случаях необходимо устанавливать несколько повозок-фильтров или заменять их более мощными **автофильтрами**.

Такой фильтр размещается на автомобиле ЗИС-5, на платформе которого установлен мотор с насосом. Производительность его — около 3 000 литров воды в час. Обслуживается фильтр двумя бойцами. Для перевозки воды к месту ее потребления воинские части снабжены мягкой резиновой тарой — цистерны и бочки.

Мягкие цистерны (рис. 120) можно устанавливать на кузове автомобиля. Цистерна вмещает 1 200 литров воды. Вода вливается в нее через специально устроенную горловину. Для слива воды в цистерне имеется сливной рукав с шестью кранами для водоразбора.

Мешок-бочка (рис. 121) вмещает 100 литров воды. Для разбора имеется резиновая трубка с краном. Таким образом, бочка может служить и резервуаром для хранения воды в окопах, убежищах и т. п.

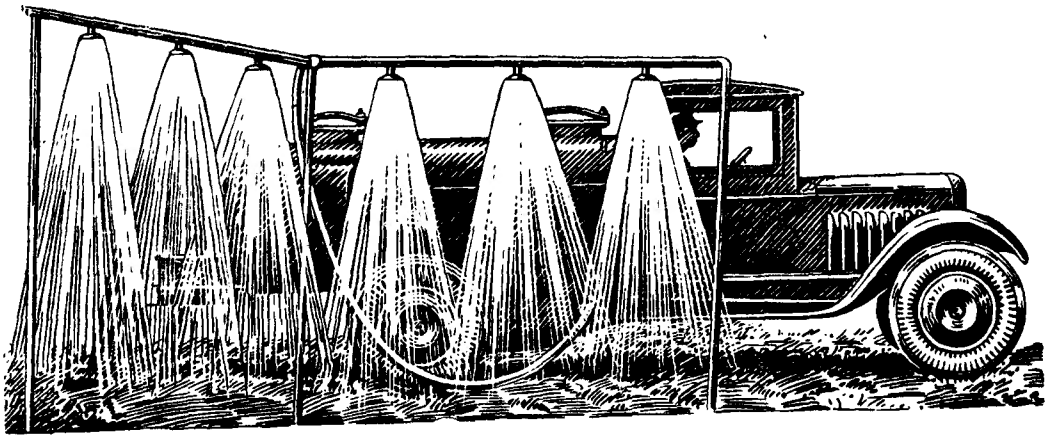

Рис. 122. Металлическая цистерна, оборудованная душем

Кроме мягкой тары, для перевозки воды используются металлические **автоцистерны** емкостью в 2 200 литров воды. Наполняют цистерны насосом, работающим от двигателя автомобиля. Автоцистерны могут быть использованы как для перевозки воды, так и для устройства душа (рис. 122).

Имея на своем вооружении все описанные выше средства водоснабжения, войсковые части самостоятельно, а иногда с привлечением инженерных частей полностью обеспечивают себя водой для всех нужд в полевых условиях.

Содержание

	Стр.
Для чего войскам нужны машины	3
Электротехнические средства	4
Машины для заготовки лесных материалов	24
Машины, применяемые при постройке дорог	31
Машины, применяемые при постройке мостов	52
Табельные переправочные средства	65
Машины, применяемые при позиционных работах	77
Инженерное имущество, применяемое при подрывных работах и устройстве заграждений	82
Инженерное имущество технической маскировки	93
Инженерное имущество, применяемое для полевого водоснабжения войск	101

Редактор интендант 2 ранга *Салитан*
Техн. редактор *Лукашкин*
Корректор *Крель*

Сдано в производство 10.6.38
Подписано к печати 4.9.38

Формат бумаги 84×108/32
Объем 7 печ. л., 5,8 уч.-авт. л.
В бум. листе 112 000 знаков

Уполн. Главлита № Г—9767
Изд. № 318
Зак. № 414

Текст отпечатан на бумаге Камского бумкомбината

Адрес изд-ва: Москва, Орликов пер., д. 3.

Отпечатано в 1-й типографии Государственного военного изд-ва НКО СССР
Москва, ул. Скворцова-Степанова, д. 3.